This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

DREIUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXIII. BAND. III. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1876. — HEFT I BIS V.

(Mit 11 Tafeln.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

BOSTON MEDICAL
NOV 15 1955
LIBRARY
CATALOGUED
NOV 15 1955
A. J. D.

INHALT.

Seite

I. Sitzung vom 13. Jänner 1876: Übersicht 1

Rollett, Bemerkungen über das Rheochord als Nebenschliessung. [Preis: 10 kr. = 20 Pfg.] 7

Tauszky, Über die durch Sarcomwucherung bedingten Veränderungen des Epithels. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 18

II. Sitzung vom 20. Jänner 1875: Übersicht 29

III. Sitzung vom 27. Jänner 1876: Übersicht 32

Rollett, Über einen Nervenplexus und Nervenendigungen in einer Sehne. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] . . 34

IV. Sitzung vom 3. Februar 1876: Übersicht 57

Müller, Beiträge zur Kenntniss der interstitiellen Leberentzündung. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 59

v. Mojsisovics, Über die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 60 kr. = 1 RMk. 20 Pfg.] 69

V. Sitzung vom 10. Februar 1876: Übersicht 82

Mayer, Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe. IV. Abhandlung. Über die Veränderungen des arteriellen Blutdruckes nach Verschluss sämmtlicher Hirnarterien. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 80 kr. = 1 RMk. 60 Pfg.] 85

VI. Sitzung vom 17. Februar 1870: Übersicht 109

Schenk, Die Vertheilung des Farbstoffes im Eichen während des Furchungsprocesses. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] 112

VII. Sitzung vom 9. März 1876: Übersicht 123

Gradle, Untersuchungen über die Spannungsunterschiede zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta. [Preis: 10 kr. = 20 Pfg.] 127

VIII. Sitzung vom 16. März 1876: Übersicht 135

IX. Sitzung vom 28. März 1876: Übersicht 138

v. Schroff jun., Untersuchungen über die Steigerung der Eigenwärme des Hundes nach Rückenmarksdurchschneidungen. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] 141

Seite

X. Sitzung vom 6. April 1876: Übersicht 155

Radwaner, Über die erste Anlage von *Chorda dorsalis*. (Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt.) [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] . 159

XI. Sitzung vom 20. April 1876: Übersicht 167

XII. Sitzung vom 4. Mai 1876: Übersicht 173

XIII. Sitzung vom 11 Mai 1876: Übersicht 175

XIV. Sitzung vom 18. Mai 1876: Übersicht 178

Simony, Über Bilifuscin. [Preis: 5 kr. = 10 Pfg.] 181

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIII. Band.

DRITTE ABTHEILUNG.

1.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

BOSTON MEDICAL
NOV 15 1955
LIBRARY

I. SITZUNG VOM 13. JÄNNER 1876.

Wegen Verhinderung des Präsidenten führt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Die Direction der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Brünn und die Direction der landwirthschaftlichen Lehranstalt Francisco-Josephinum in Mödling übersenden Dankschreiben für die diesen Anstalten bewilligten akademischen Publicationen.

Das w. M. Herr Prof. A. Rollett in Graz übersendet für die Sitzungsberichte Bemerkungen über das Rheochord als Nebenschliessung.

Das c. M. Herr Oberbergrath v. Zepharovich in Prag, übersendet krystallographisch-optische Untersuchungen einiger Kampferderivate.

Herr Prof. V. Graber in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die abdomninalen Tympanalorgane der Cikaden und Gryllodeen".

Herr Prof. Dr. M. Allé in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die Bewegungsgleichungen eines Systems von Punkten".

Herr Prof. Dr. Ludwig Kleinwächter in Prag übersendet eine Abhandlung: „Ein Beitrag zur Physiologie des Wochenbettes".

Herr Dr. C. Heitzmann in New-York übersendet eine aus seinem Institute hervorgegangene Abhandlung des Herrn Dr. Rudolf Tauszky: „Über die durch Sarcomwucherung bedingten Veränderungen des Epithels".

Herr Aristippos Stratigopoulos in Paris übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Das Riesenteleskop".

Der k. k. Linienschiffs-Lieutenant Franz Hopfgartner übersendet eine Abhandlung: „Ein neues Tiefloth", welcher zu-

gleich ein von ihm und dem Civil-Ingenieur Herrn Moriz Arzberger neu construirtes Instrument zu Messungen von Meerestiefen beiliegt.

Herr Prof. Rudolf Niemtschik in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Construction von Umhüllungsflächen variabler Kugeln".

Das w. M. Herr Prof. Jos. Petzval überreicht eine Abhandlung des Herrn Lorenz Zmurko in Lemberg: „Über die Theorie der relativen Maxima und Minima bestimmter Integrale".

Herr Dr. Joseph Möller, Assistent am pharmakologischen Institute in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Einige neue Formelemente im Holzkörper".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Bayer., zu München: Abhandlungen der historischen Classe. XII. Bandes, 3. Abtheilung; XIII. Bandes 1. Abthlg. (Nebst den betreffenden Separatabdrücken.) München, 1875; 4°. — Sitzungsberichte der philos.-philolog. und historischen Classe. 1875. Bd. II, Heft 2. München; 8°. — Almanach. Für das Jahr 1875. München; 12°. — Ludwig Andreas Buchner, Über die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. Festrede. München, 1875; 4°.

American Chemist. Vol. VI, Nr. 4. New York, 1875; 4°.

Anales del Instituto y Observatorio de marina de San Fernando. Seccion 2ª Observaciones meteorológicas. Año 1874. San Fernando, 1875; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 1 & 2. Wien, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2069—70 (Bd. 87. 5 & 6.) Kiel, 1876; 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LIV°. Nr. 214. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8°.

Comitato, R., geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1875, Nr. 7 e 8. Roma; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nrs. 25—26, et Tables au Tome LXXX. Paris, 1875; 4°.

Exploring Expedition, United-States, during the Years 1838—1842. The Geographical Distribution of Animals and Plants. By Charles Pickering. Boston & London, 1854; 4°.

Favoro, Antonio, Nuovi studi intorno ai mezzi usati dagli antichi per attenuare le disastrose conseguenze dei terremoti. Venezia, 1875; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 24; XI. Band, Nr. 1. Wien, 1875 & 1876; 4°.

— Naturforschende, in Basel: Verhandlungen. VI. Theil, 2. Heft, Basel, 1875; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 53; XXXVII. Jahrgang Nr. 1. Wien, 1875 & 1876; 4°.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Zeitschrift. XXVII. Jahrgang, 18. Heft. Wien, 1875; 4°. — Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 1—2. Wien, 1876; 4°.

Isis: Sitzungsberichte. Jahrgang 1875. Nr. 1—6. Dresden; 8°.

Kokscharow, Nikolai v., Materialien zur Mineralogie Russlands. VI. Band, pag. 1—408. Nebst Atlas. Tafel 75—82. St. Petersburg, 1870; 8° & 4°.

Lese-Verein, akademischer, an der k. k. Universität und k. k. technischen Hochschule in Graz: VIII. Jahresbericht. Graz, 1875; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875. XII. Heft nebst Ergänzungsheft Nr 44. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 409^e^ Livraison. Paris, 1876; 4°.

Nature. Nrs. 322—323, Vol. XIII. London, 1875 & 1876; 4°.

Orsoni, Francesco, I microfiti ed i microzoi della chimica organica. Noto, 1875; 4°.

Puyals de la Bastida, Vicente, Historia de la numeracion con novedades de grande importanza universal. Madrid, 1875; kl. 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrg. 1875, Nr. 16. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. Ve Année, 2e Série, Nrs. 27—28. Paris, 1876; 4°.

Sammlungen, Die — der vereinten Familien- und Privat-Bibliothek Sr. Maj. des Kaisers. II. Bandes 1. Abthlg. Wien, 1875; Folio.

Society, The Royal, of Edinburgh: Transactions. Vol. XXVII, Part II. for the Session 1873—74. 4°. — Proceedings. Vol. VIII, Nrs. 87—89. Session 1873—74. 8°.

— The Royal of Victoria: Transactions. Vol. XI. Melbourne, 1874; 8°.

Special-Karte von Österreich-Ungarn. 18 Blätter in Folio.

Spiller, Philipp, Die Urkraft des Weltalls nach ihrem Wesen und Wirken auf allen Naturgebieten. Berlin, 1876; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLIV. Band, 2. Heft. Wien, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 1—2. Wien, 1876; 4°.

Winchell, Alexander, The Climate of Michigan. 8°. — Religious Ideas among Barbarous Tribus. I Facts. 8°. — The Diagonal System in the Physical Features of Michigan. 8°. — Notices and Descriptions of Fossils, from the Marshall Group of the Western States, with Notes on Fossils from other Formations. 8°. — The Marshall Group: A Memoir on its Geological Position, Characters and Equivalencies in the United States. Philadelphia, 1870; 8°. — The Isothermals of the Lake Region in North America. 8°. — Inauguration of Alexander Winchell as Chancellor of the Syracuse University. 1873. 8°. — Michigan being condensed popular Sketches of the Topography, Climate and Geology of the State. 1873; 8°. — The Unity of the Physical World. I. Facts of Co-Existence. II. Facts of Succession. 8°. — Syllabus of a Course of Lectures on Geology etc. Syracuse, 1875; 8°.

Woldřich, Joh. N., Hercynische Gneissformation bei Gross-Ždikau im Böhmerwald. Wien; kl. 4°.

Bemerkungen über das Rheochord als Nebenschliessung.

Von **Alexander Rollett.**

In meiner Arbeit „über die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskelapparate“ [1] habe ich mich des Verfahrens bedient, durch ein als Nebenschliessung zur Hauptrolle eines Inductoriums angelegtes Rheochord von du Bois den inducirenden Strom in Bezug auf seine Intensität zu variiren.

Nachdem ich den Sinn dieses Verfahrens dargelegt hatte [2], machte ich nebenher auch einige Bemerkungen über einzelne Sätze, welche Luchsinger [3] über das Rheochord kurz zuvor ausgesprochen hatte.

Über diese Bemerkungen spricht sich nun Luchsinger in einem Aufsatze: „Ein Beitrag zum Verständniss des Rheochordes“ [4] sehr indignirt aus und er sucht damit seine Anschauungen nicht nur mathematisch zu rechtfertigen, sondern er benützt diese Gelegenheit auch — und das nöthigt mich vielmehr zur Entgegnung —, um mit ein paar kurzen Worten meine ganze Versuchsanordnung zu verdächtigen und mir für eine andere richtigere seine Rathschläge zu ertheilen [5].

Da ich aber nun bestimmt weiss, dass meine Versuchsanordnung richtig und passend ist, während die von Luchsinger empfohlene Versuchsanordnung demselben Missverständnisse Luchsinger's entspringt, welches auch meine anfäng-

---

[1] Diese Berichte Bd. LXX, 3. Abth. p. 7 und Bd. LXXI, 3. Abth. pag. 33.

[2] L. c. Bd. LXX, pag. 25 u. d. f.

[3] Pflüger's Archiv. Bd. VIII, pag. 545 u. 546.

[4] L. c. Bd. XI, pag. 577.

[5] L. c. pag. 579.

lichen Einwürfe gegen ihn hervorgerufen hat, so muss ich der Sache hier einige Worte widmen.

Ich muss das umsomehr thun, als die Vorwürfe mathematischer Ahnungslosigkeit und die unzutreffende Berufung auf Autoritäten, welche Luchsinger einflicht, leider sehr geeignet sind, Irrthümer und Missverständnisse zu fördern. Ich habe am angeführten Orte die folgende Entwicklung gegeben.

Bedeute r_1 den Widerstand der Stammleitung[1], r_2 den Widerstand des einen Zweiges, r_3 den Widerstand des Rheochordes, so erhält man nach den Kirchhoff'schen Formeln für die Intensität I_2 in dem Zweige neben dem Rheochord

$$I_2 = \frac{Er_3}{r_1r_2+r_1r_3+r_2r_3} \qquad (1)$$

Betrachtet man in dieser Gleichung oder in

$$(r_1+r_2)r_3I_2 - Er_3 + r_1r_2I_2 = 0 \qquad (1)$$

die Variablen $I_2 = y$ und $r_3 = x$ als die Coordinaten eines veränderlichen Punktes, so findet man, dass (1) die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel ist.

Die Coordinaten sind parallel den Assymptoten x' und y'. Sie geht durch den Anfangspunkt der Coordinaten, da der Gleichung (1) auch durch $x = y = 0$ entsprochen wird.

Die Coordinaten des Mittelpunktes der Hyperbel sind

$$m = -\frac{r_1r_2}{r_1+r_2}$$

und

$$n = \frac{E}{r_1+r_2}.$$

Es nimmt nämlich, wie sich durch Transformation der Coordinaten leicht finden lässt, die Gleichung (1) für die Axen x', y' die Form

---

[1] Ich wähle die jetzt gewöhnlich benützten Bezeichnungen. Vergl. Wiedemann, Lehre von Galvanismus und Elektromagnetismus. I. Bd. 2. Auflage, Braunschweig, 1872, p. 163 u. d. f.

$$x'y' = \frac{Er_1r_2}{(r_1+r_2)^2} \tag{2}$$

an, und für die Axen X und Y die Form

$$X^2 - Y^2 = \frac{2Er_1r_2}{(r_1+r_2)^2} \tag{3}$$

Durch ein Stück einer solchen Hyperbel kann also das Gesetz des Anwachsens der Stromstärke im Zweige neben dem Rheochord dargestellt werden, wenn der Rheochordwiderstand von 0 bis zu einer bestimmten Grösse wächst.

Die Grenzen der Giltigkeit des ausgedrückten Gesetzes lassen sich aber durch passende Umformung der Gleichung (1) finden, wenn man einzelnen Constanten in derselben Werthe ertheilt, welche vernachlässigt werden können, oder gegen welche andere zu vernachlässigen sind.

Ich habe das am angeführten Orte pag. 33 u. d. f. für einzelne Fälle auch gethan.

Nachdem ich das vorausgeschickt habe, muss ich mich nun mit Luchsinger's Ansichten über das Rheochord beschäftigen.

Ich werde mir dabei der Übersichtlichkeit und Kürze halber erlauben, für die von Luchsinger gewählten Bezeichnungen von Intensität, elektromotorischer Kraft und Widerstand die entsprechenden, von mir gebrauchten Bezeichnungen zu setzen.

Da begegnen wir denn in der ersten Abhandlung Luchsinger's [1] für den Fall, dass r_3 in der Gleichung (1) den Werth von r_1 und r_2 bedeutend übersteigt, dem Grenzwerthe

$$I_2 = \frac{E}{r_1},$$

während in der zweiten Abhandlung [2] derselbe Grenzwerth

$$I_2 = \frac{E}{r_1+r_2}$$

lautet.

---

[1] L. c. Bd. 8, pag. 546.

[2] L. c. Bd. 11, pag. 578.

Der letztere ist unter der obigen Voraussetzung der richtig herausgerechnete, der erstere ist falsch.

In der Gleichung für die Intensität im Zweige neben dem Rheochord muss unter der Voraussetzung, dass die Intensität im Rheochord wegen des grossen Widerstandes verschwindend klein geworden ist, noch der Widerstand der Stammleitung und der Widerstand der Zweigleitung neben dem Rheochord erscheinen.

Ist dieser Grenzwerth einmal erreicht, dann bringen weitere Änderungen des Rheochordwiderstandes keine Änderung von I_2 mehr hervor.

In diesem Falle befinden wir uns nach dem oben aufgestellten Gesetze, wenn die Hyperbel der Assymptote sich schon sehr angenähert hat.

Das habe ich in meiner Einwendung gegen Luchsinger ausgesprochen und zugleich bemerkt, dass man auf den Grenzwerth

$$I_2 = \frac{E}{r_1}$$

nur unter einer anderen Voraussetzung geführt würde.

Das gibt nun Luchsinger jetzt zu und seine frühere Angabe war also anfechtbar.

Damit ist aber dieser Punkt nicht erledigt. In Luchsinger's erster Abhandlung wird gesagt, dass sich I_2 dem besagten Grenzwerthe „schnell" nähert, während es, wie aus unserem Gesetze folgt, heissen muss, dass sich I_2 anfangs schnell, dann aber sehr allmälig jenem Grenzwerth nähert.

Das ist aber ein sehr wichtiger Unterschied, weil es in unserer Macht liegt, durch passende Änderung der Intensität in der Stammleitung den rasch wachsenden Ordinaten des Anfangsstückes unserer Curve überhaupt sehr niedere Werthe zu ertheilen und erst jenes Curvenstück für gewisse Zwecke zu benützen, für welches die Ordinaten sich sehr allmälig ändern, dieses Stück ist aber begreiflich um Vieles länger als das erstere.

Das hätte Luchsinger, der doch für das von ihm vorgeschlagene Verfahren so schön hervorzuheben weiss, dass eben

auf die Vergleichung der kleinen Grösse, um welche die Ordinaten bei der Abstufung mittelst des Rheochordes wachsen, Alles ankomme, auch für jenen Fall nicht aus den Augen verlieren sollen.

Leider ist auch L. Hermann in den Fehler Luchsinger's verfallen, denn auch Hermann[1] sagt, die Intensität im Zweige neben dem Rheochord steige „in einer anfangs steil wachsenden, dann aber sich schnell einem Grenzwerthe nähernden Curve".

Richtig muss es aber heissen, die Intensität steigt in einer anfangs steil wachsenden, dann aber sich sehr allmälig einem Grenzwerth nähernden Curve.

Ich komme nun zu den Sätzen Luchsinger's, welche zwar keinen Rechnungsfehler enthalten, welche mir aber physikalisch anfechtbar erschienen.

Da muss ich nun vor Allem bekennen, dass der von meiner Seite verschuldete Mangel einer solchen Distinction zwischen Rechnungsfehler und physikalischer Unzulässigkeit in der kurzen Anmerkung, welche ich über Luchsinger's Deductionen gab, dem letzteren die Meinung erzeugt haben mag, dass er im Rechte sei und dass er mir darum muthig entgegnen könne. Diese Ansicht theilt Hermann leider auch und das hat ihn veranlasst, den Versuch zu machen, einem mathematischen Irrthume, welchem ich nach seiner Ansicht verfallen sein soll, die Verewigung im Jahresberichte zu sichern.

Ich werde aber jetzt zeigen, in welche Irrthümer Luchsinger und wie es scheint, mit ihm Hermann verfallen sind.

Gewiss hat Luchsinger über die Bedeutung einer gut leitenden Nebenschliessung, wie sie bei physiologischen Versuchen häufig zur Verwendung kommen, schon nachgedacht, z. B. über den du Bois'schen Schlüssel.

Auch das wird ihm nicht entgangen sein, dass man solche Vorrichtungen auch durch ein dickes Drahtstück, welches man statt ihrer zur Nebenschliessung verwendet, ersetzen kann.

Eines solchen dicken Drahtstückes kann man sich auch, wie allmänniglich bekannt ist, als Nebenschliessung zu einer

---

[1] Hoffmann und Schwalbe, Jahresbericht. Bd. III. Literatur 1874. pag. 14.

Galvanometerrolle bedienen, wenn man ohne den Stromkreis zu öffnen, einmal eine Wirkung auf das Galvanometer haben will und darauf nicht.

Ist die Wirkung auf das Galvanometer durch die gut leitende Nebenschliessung aufgehoben, so heisst das in praxi

$$I_2 = 0$$

geworden und man kommt auf diese Gleichung für die Intensität im Zweige neben der gut leitenden Nebenschliessung, weil man in Gleichung (1) $r_3 = 0$ setzen kann.

Ich und mit mir alle, welche sich solcher Nebenschliessungen bedienen, wissen sehr wohl, dass sich der so dargestellte Vorgang der Wirklichkeit nur annähert.

Es ist aber sehr wichtig, niemals aus den Augen zu verlieren, dass man in praxi neben einer gut leitenden Nebenschliessung keine Wirkung bekommt.

Setzen wir jetzt an Stelle der Galvanometerrolle die Hauptrolle eines Inductoriums von grosser Windungszahl (etwa 160 Windungen, wie ich sie bei meinen Versuchen benützte) und denken wir uns einen „kurzen“ und „dicken“ Draht[1] als Nebenschliessung zu derselben angelegt, also ein Rheochord nach dem Geschmacke Luchsinger's, werden wir damit den Strom in der Hauptrolle abstufen können, der unter solchen Verhältnissen als verschwindend zu betrachten ist?

Einen kurzen und dicken Draht könnten wir höchstens neben einem ebenfalls kurzen und dicken Draht verwenden.

Auch dem Einwurfe, dass man ja nur eine Kette von ungewöhnlich hoher elektromotorischer Kraft anzuwenden brauchte, um in der Hauptrolle eine Wirkung zu erhalten, werden wir später begegnen. Luchsinger hat sich das Alles aber entschieden anders vorgestellt.

Da Luchsinger[2] in seiner ersten Abhandlung einen Draht im Auge hatte, dessen Widerstand immerwährend sehr klein gegen den Widerstand der Stammleitung und der Hauptrolle bleiben sollte, so musste ich nothwendig an einen sehr dicken

---

[1] Luchsinger, l. c. Bd. XI, pag. 578 u. pag. 579.

[2] L. c. Bd. VIII, pag. 545.

Draht denken und für diesen meinte ich, würde bei der gewöhnlichen Länge des Rheochordes noch immer

$$I_2 = 0$$

zu setzen sein.

Vollends „mit einem kurzen“ und „dicken“ Draht, wie Luchsinger in seiner zweiten Abhandlung direct angibt, wird aber Luchsinger seinen Zweck nicht erreichen.

Er wird den dicken Draht länger und immer länger machen müssen, um zu seinem Ziele zu gelangen und weil ihm dieses Verfahren schliesslich denn doch zu umständlich sein wird, so wird er mit Rücksicht auf die Formel für den Widerstand eines Drahtes

$$R = \frac{r.l}{d},$$

wonach R constant bleibt, wenn l und d in demselben Verhältnisse abnehmen, sich doch entschliessen, einen dünneren Draht zu wählen, weil er auf einer entsprechend geringeren Länge desselben, dieselben Widerstände vertheilt findet, wie auf viel grösseren Längen des dicken Drahtes und damit wird sich ihm ein Einblick in das Wesen des Rheochordes eröffnet haben.

Er wird darin ein Instrument erkennen, welches die Widerstände langer Leitungen von grossem Querschnitt auf kurze Leitungen von geringerem Querschnitt reducirt enthält und sich überzeugen, dass ein „kurzer“ und „dicker“ Draht nichts leistet, grosse Längen eines dicken Drahtes aber dem technisch-physikalischen Begriffe eines leicht zu handhabenden Schieberrheochordes widerstreiten.

Er wird endlich finden, dass man, wie das der Erfinder des Rheochordes gleich anfangs gethan hat[1], mit Berücksichtigung des specifischen Widerstandes in der Verkürzung der Drähte noch weiter gehen kann, als in der Verjüngung des Querschnittes.

---

[1] Poggendorff, dessen Annalen Bd. LII 1841, pag 511.

Nur darum könnte es sich noch handeln, wie weit man um ein für einen bestimmten Zweck passendes Instrument zu erhalten, in der Reduction der Drahtlängen gehen soll und liessen sich mit Rücksicht darauf allerdings verschiedene Rheochord-Individuen construiren.

Rheochorde, welche, wenn man ihre Längen nach Massgabe des Widerstandes auf die Längeneinheiten eines bestimmten Drahtes beziehen würde, sich durch einen bestimmten Reductionscoëfficienten

$$\frac{l}{l'} = c$$

von einander unterscheiden würden.

Für jedes solche Instrument wird aber, wenn man es als Nebenschliessung zur Abstufung der Intensität im Zweige neben dem Rheochord benützt, anfangs annähernd

$$J_2 = 0 \qquad (a)$$

gesetzt werden können. Das wird der Fall sein, wenn der Schieber auf 0 steht und auch für ein bald längeres, bald kürzeres Stück, bald sehr kurzes Stück der Scale wird in praxi noch jener Näherungswerth gelten, der ausdrückt, dass das Rheochord eine gut leitende Nebenschliessung bildet. Darauf wird

$$J_2 = \frac{Er_3}{r_1 r_2} \qquad (b)$$

gesetzt werden können und wieder wird das für ein bald kürzeres, bald längeres Stück der Scale erlaubt sein.

Das eine wie das andere wird, wenn für E, r_1 und r_2 bestimmte Werthe vorausgesetzt werden und diese constant bleiben von dem Reductionscoëfficienten des Rheochordes abhängig sein.

Die allgemeine Gleichung

$$J_2 = \frac{Er_3}{r_1 r_2 + r_1 r_3 + r_2 r_3} \qquad (c)$$

sagt aus, dass unter denselben Bedingungen für jeden absolut bestimmten Werth von r_3 immer nur ein ganz bestimmter Werth von J_2 erhalten wird. Auf jedem Rheochorde sind aber von 0 an alle Werthe von r_3 bis zu einem bestimmt grossen zu finden.

Und mit Rücksicht darauf hätte Luchsinger sagen können, ich wähle mir für das Rheochord etwas dickere Drähte, weil ich auf dem dickeren Drahte Widerstände, welche zwischen denselben Grenzen liegen, über eine längere Strecke vertheilt finde, als auf einem dünneren.

Zuweit dürfte er aber in der Verdickung der Drähte aus dem Grunde nicht gehen, weil er auf sehr dicken Drähten die Widerstände nur auf sehr langen Strecken auffände.

Was Luchsinger dagegen mit einem „kurzen“ und „dicken“ Draht anfangen will, kann man nicht einsehen.

Endlich wird sich in allen Fällen beim Gebrauch eines Rheochords als Nebenschliessung J_2 dem Grenzwerth

$$J_2 = \frac{E}{r_1 + r_2} \qquad (d)$$

wie es in der Natur der Hyperbel liegt, anfangs relativ rascher; dann aber ganz allmälig nähern, was ich Luchsinger und Hermann gegenüber noch einmal betonen muss.

Würde ich die Intensitäten J_2 bei gleichbleibenden E, r_1 und r_2 immer in derselben Weise gemessen als Ordinaten auf die Widerstände r_3 als Abscissen auftragen und r_3 immer in demselben Widerstandsmass ausdrücken, so würde ich für alle möglichen Rheochorde dieselbe Hyperbel erhalten.

Anders verhält es sich, wenn ich mir erlaube, in allen Fällen die Theile desselben conventionellen Längenmasses, welches ich neben den Rheochorddrähten anbringe, als Abscissen zu benützen und die immer in derselben Weise gemessenen J_2 als Ordinaten auftrage.

Da werde ich bei constanten E, r_1 und r_2 für Rheochorde mit dünneren Drähten oder wie man sich ausdrücken könnte, mit grösserem Reductionscoëfficienten Hyperbeln von geringerer, dagegen für Rheochorde mit dickeren Drähten Hyperbeln von grösserer Excentricität erhalten.

In ersterem Falle würde der Anfangspunkt der Coordinaten unserer Curve dem Scheitelpunkt der Hyperbel näher liegen als in letzterem Falle.

Würde man aber für ein als Nebenschliessung zur Hauptrolle eines Inductoriums zu verwendendes Rheochord den

Werth des Reductionscoëfficienten sehr klein, sogar gleich einem echten Bruch mit grossem Nenner machen, also eigentlich eine Umkehrung der Reduction ausführen, so würde man sich bald überzeugen, dass damit nichts anzufangen ist.

Darum habe ich die Beziehung Luchsinger's auf die Formel (*b*) für unpassend erklärt, und ihn vielmehr auf die Formel (*a*) verwiesen.

Vollends für einen „kurzen" und „dicken" Draht, welcher nur als gut leitende Nebenschliessung wirkt, muss ich das von Neuem thun.

Anders verhält es sich, wenn das Rheochord von du Bois als Nebenschliessung zu einem Zweige benützt wird, in welchem sich eine mehr oder weniger lange Nervenstrecke befindet, und ist es mir für diesen Fall niemals eingefallen, den Werth der Näherungsformel (*b*) im Sinne du Bois[1], Pflüger's[2] und Rosenthal's[3] zu bestreiten. Oder meint das Luchsinger?

Handelt es sich darum, überhaupt ein Rheochord zu construiren, so wird man demselben eine solche Einrichtung geben, dass es möglichst vielen Zwecken dienen kann und das ist, wofür alle Erfahrung spricht, bei dem Rheochorde von Poggendorff und du Bois der Fall.

Ich habe mich bei diesen Auseinandersetzungen unter den obwaltenden Umständen leider nicht so knapp halten können, als der an sich so klare Gegenstand sonst es vertragen hätte.

Unter welchen Bedingungen ich das Rheochord von du Bois zu den Versuchen, welche ich in diesen Berichten[4] veröffentlicht habe, verwendete und wie ich damit eine ganz ähnliche Stromabstufung erzielen konnte, wie sie Luchsinger vorzuschweben scheint, findet sich dort angegeben und habe ich auch hier schon früher darauf hingewiesen.

Ich benützte meist nur die ersten 1000 Rheochordeinheiten und stellte bei den einzelnen Versuchen den Schieber in Intervallen von 50 oder 20 Millim. der Scale ein.

---

[1] Abhandlungen der Berliner Akademie. Jahr 1862, p. 124 und gesamm. Abhandlungen Bd. I. Leipzig 1875, p. 192.

[2] Untersuchungen über die Physiologie des Electrotonus, p. 125.

[3] Elektricitätslehre für Medicin. 2. Aufl. p. 90.

[4] L. c.

Dabei erhielt ich fein abgestufte Galvanometerausschläge und fein abgestufte Zuckungshöhen.

Ich hatte also keine Veranlassung, mich um ein Rheochord mit kleinerem Reductionscoëfficienten umzusehen.

Und so hoffe ich denn, dass es mir gelungen sein wird, trotz der blendenden Formen, in welche Luchsinger die neuerliche Bestätigung seines alten Missverständnisses vom Rheochorde kleidet, das Vertrauen zu meiner Versuchsanordnung bei Allen zu erhalten, die mit Verständniss kritisiren.

Über die durch Sarcomwucherung bedingten Veränderungen des Epithels.

Von **Dr. Rudolf Tauszky** in New-York.

(Mit 2 Tafeln.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Sarcomgeschwülste, welche im cutanen oder subcutanen Gewebe entstanden; ebenso jene, welche in tiefer gelegenen Geweben aufgetreten sind, und im weiteren Verlaufe gegen die Oberfläche des Körpers herandringen, bisweilen zur Verschwärung der Haut führen. Der Verschwärung geht jedesmal eine namhafte Verdünnung der die Geschwulst bedeckenden Haut voraus, häufig mit entzündlichen Erscheinungen gepaart. Nach einer gewissen Zeit entsteht am erhabensten Punkte der Geschwulst ein seichter Substanzverlust, welcher sich allmälig vergrössert, an dessen Grunde die Geschwulst als geröthete, wenig höckerige, selbst glatte Gewebsmasse vorliegt. Die Geschwürsfläche producirt in der Regel nur relativ geringe Mengen Eiters. Hierin liegt ein klinisch wichtiges Merkmal der Sarcomgeschwülste. Carcinome pflegen nämlich an der Oberfläche der Haut ausnahmslos Verschwärungsprocesse herbeizuführen, und die hiedurch erzeugten Geschwüre bieten höckerig unebene, unregelmässig granulirende, Eiter oder Jauche producirende Flächen dar.

Es lag nun die Frage vor, welche histologischen Veränderungen während des Schwundes der Epidermis stattfinden? Denn, begreiflicherweise ist mit der üblichen Bezeichnung „Schwund", oder „Zugrundegehen" des Epithels nur eine klinische Anschauung gegeben, welcher anatomische Veränderungen zu Grunde liegen müssen. Gleichzeitig konnte die Frage gelöst werden, welche Veränderungen das Epithel drüsiger Organe eingehe, wenn in diesen Sarcomgeschwülste entstehen.

Die Literatur über die in Rede stehende Geschwulstform hat mir zur Lösung der Frage keine Anhaltspunkte geboten. Ich untersuchte daher eine Anzahl von Sarcomgeschwülsten der Haut und drüsiger Organe, speciell auf das Verhalten des Epithels. Meine Objecte waren:

1. Eine kindsfaustgrosse Sarcomgeschwulst, welche aus der Bauchwand eines Mannes in den 30ger Jahren von Prof. J. H. Pooley, *Starling Medical College, Columbus, Ohio,* exstirpirt wurde.

2. Sarcomgeschwülste von Wallnussgrösse, welche in der rechten Leistengegend eines 69jährigen Mannes nach wiederholten Exstirpationen entstanden waren und zur Bildung zahlreicher secundärer Sarcomknoten in den Lungen geführt hatten. Die Obduction wurde von dem behandelnden Arzte, Dr. L. Schöney in New-York ausgeführt.

3. Eine fast kindskopfgrosse Sarcomgeschwulst des rechten Hodens und

4. Eine hühnereigrosse Sarcomgeschwulst der submaxillaren Speicheldrüse. Beide exstirpirt von Prof. Henry B. Sands in New-York. Die Hodengeschwulst hatte einem 48jährigen, die Submaxillargeschwulst einem 72jährigen Manne angehört.

Endlich 5. Sarcomknoten aus der Leber eines 59jährigen Mannes, welche secundär gleichzeitig mit Sarcomknoten im Omentum, dem Mesenterium und der Dünndarmwand nach Exstirpation einer primären Geschwulst des Augapfels aufgetreten waren. Die Obduction hatte in diesem Falle Dr. Rödiger in New-York ausgeführt.

Ich will vorausschicken, dass in diesen Sarcomen sogenannte rundzellige (Fall 3 und 4) spindelzellige, combinirt mit Rundzellen (Fall 3) und alveolare (Fall 2 und 5) vertreten waren. Im Falle 1 war die Geschwulst von einer ununterbrochenen Protoplasmamasse gebildet, in welcher in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen oblonge, spindelige oder auch unregelmässige, nahezu homogene Kerne eingelagert erschienen. — Nur an der Peripherie der Geschwulst fand ich im cutanen und subcutanen Bindegewebe Protoplasmakörper, wie solche übrigens auch während des Entzündungsprocesses in dem genannten Gewebe sichtbar werden.

Ich übergehe die nähere Beschreibung der Geschwülste, als nicht zu meinem Thema gehörig.

Um die Veränderungen des Epithels verstehen zu können, glaube ich, muss man die Auffassung über den Bau des Epithels als richtig anerkennen, wie dieser von C. Heitzmann in seinen „Untersuchungen über das Protoplasma" Sitzb. der k. Akad. in Wien, 1873 dargestellt wurde.

Nach dieser Anschauung wird das Epithel aus Elementen (Zellen) aufgebaut, welche von einander durch eine dünne Lage von Grund- oder Kittsubstanz getrennt, untereinander aber mittelst einfacher Speichen (Stacheln, Max Schultze) verbunden sind.

Das Epithel ist demnach eine continuirliche Lage Protoplasmas, welche nicht mit Blutgefässen versehen ist. In jedem einzelnen Elemente bildet die lebende Materie das Kernkörperchen, die Schale des Kernes und die Körnchen, und alle diese Bildungen sind unter einander mittelst feiner Fädchen in continuirlichem Zusammenhange. — Die lebende Materie bildet auch die Randschicht eines jeden epithelialen Elementes, und durch die Speichen, welche in der Kittsubstanz sichtbar sind, wird eben der Zusammenhang der lebenden Materie hergestellt. Die Kittsubstanz, welche gleich einem Mantel jedes Element umgibt, ist leblos und muss als aus Protoplasma-Flüssigkeit hervorgegangen angesehen werden. Ich möchte besonders hervorheben, dass in dieser Auffassung die die Kittsubstanz durchziehenden Speichen (Stacheln von Max Schultze) als Bildungen der lebenden Materie angesprochen werden; denn nur unter dieser Voraussetzung sind die Vorkommnisse, welchen wir bei pathologischen Vorgängen im Bereiche der Kittsubstanz so häufig begegnen, leicht und vollständig begreiflich. Der nicht lebende Antheil, das heisst, die Kittsubstanz selbst, ist nach der citirten Anschauung in ihrem chemischen Verhalten der Grundsubstanz des Bindegewebes analog. Gerade so, wie in frühen Stadien der Entzündung eine Lösung (Schmelzung) der Grundsubstanz erfolgt, welche zum Freiwerden der in derselben eingelagerten lebenden Materie und zum Wiederauftreten von Protoplasma führt, ebenso beobachten wir im Epithel in frühen Stadien von Ernährungsstörungen eine Lösung der Kittsubstanz, wodurch

mehrere benachbarte Epithelelemente, theilweise oder ganz mit einander verschmelzen. Zunächst werden mehrkernige Protoplasmakörper gebildet, innerhalb welcher neue Kittsubstanz auftaucht und auf diese Weise können morphologisch vom Epithel wesentlich verschiedene Bildungen entstehen. Die neu entstandenen Elemente haben nämlich häufig nicht mehr den Charakter von Epithelien, sondern bilden kleinere Elemente, welche den aus Bindegewebe hervorgegangenen vollkommen ähnlich sein können. Ich muss betonen, dass eine Umwandlung von Epithelien zu Bildungen verschiedener Formen und Grössen nur dadurch ermöglicht ist, dass die Kittsubstanz eingeschmolzen und später wieder neu gebildet wird. Es ist von vornherein unwahrscheinlich, dass bei intacter Kittsubstanz eine physiologische oder pathologische Vergrösserung der Epithelien erfolgen könne; denn die Kittsubstanz ist eine ziemlich feste Schale, welche das Protoplasma des Epithels umgibt, und wie bekannt selbst eine Locomotion eines freien Epithelkörpers am heizbaren Objectträger unmöglich macht. Man kann sich nicht gut vorstellen, dass ein namhaftes Wachsthum der lebenden Materie innerhalb des Protoplasma's stattfinde, ohne vorausgegangene Verflüssigung der Kittsubstanz.

Jedes Theilchen der lebenden Materie ist productionsfähig, d. h. fähig sich zu vergrössern und seines Gleichen zu erzeugen. Nicht nur der Kern, sondern jedes im Protoplasma befindliche Körnchen ist befähigt heranzuwachsen, sich zu theilen und neue Elemente zu bilden.

Diese Thatsache gilt für das lebende Bindegewebe ganz ebenso wie für die noch mit Leben begabten Epithelien. Die obersten Lagen der Epidermis sind als vertrocknete und leblose Epithelbildungen zu betrachten, welche einfach abschuppenf aber nicht mehr produciren. Die Grenze zwischen den lebenden und leblosen Epithelien ist zum mindesten häufig eine scharf markirte.

Wenn wir demnach in Epithelien eine Anzahl gröberer, glänzender, gelblicher Klümpchen sehen, so findet dieses Vorkommniss seine völlige Erklärung in dem Anwachsen der lebenden Materie innerhalb des Protoplasmas. Der eigenthümliche Glanz dieser Klümpchen, ihre Fähigkeit mit Carminlösung roth,

mit Goldchloridlösung violett gefärbt zu werden, erlaubt eine scharfe Unterscheidung von Fett. Solche homogene Klümpchen treten bisweilen im Protoplasma nur in beschränkter Zahl auf, bisweilen füllen sie dasselbe derart aus, dass kleinere Körnchen überhaupt nicht mehr sichtbar sind. Diese Klümpchen bleiben anfänglich noch in gegenseitiger Verbindung mittelst feiner Fäden und geben die Grundlage für die sogenannte endogene Bildung neuer Elemente, welcher wir in Entzündungsprocessen im Epithel so überaus häufig begegnen.

Aber auch die lebende Materie der Speichen (Stacheln) ist befähigt anzuwachsen, wenn ihr eben reichlich Nahrungsmaterial zugeführt wird. Aus dem Faden wird dann ein Körnchen, dann ein Klümpchen, und eine Anzahl dieser Bildungen kann sich zu stab- oder spindelförmigen Elementen vereinigen, die immer noch mit den benachbarten Körpern durch feine Fäden in Verbindung bleiben. Hier liegt abermals eine Quelle für Neubildung von Elementen. Die Verbindung der neuen Elemente mit den Nachbarkörpern gestattet zum mindesten an vielen Stellen das Ausschliessen von Einwanderung, wie sie von A. Biesiadecki angenommen wurde.

Ich wende mich nun an die Beschreibung jener Veränderungen der Epithelien, welche durch Wucherung von Sarcomgeschwülsten bedingt sind.

Diese Veränderungen lassen sich in zwei Gruppen theilen. Die 1. Gruppe umfasst Processe, welche wir als rein entzündliche betrachten können; die 2. Gruppe hingegen betrifft Vorgänge, welche zur Neubildung von Sarcomelementen aus Epithelien führen. Zwischen diesen beiden Gruppen ist keine scharfe Grenze zu ziehen, da ja die entzündlichen Veränderungen mit den bei der Geschwulstbildung beobachteten übereinstimmen, so ferne es sich in beiden Fällen um die Neubildung lebender Materie und Bildung neuer Elemente handelt.

Entzündliche Veränderungen. Präparate von der sub 1 angeführten Geschwulst aus der bedeckenden Haut nahe der Geschwürsfläche gewonnen, zeigen bei schwacher Vergrösserung, dass die Epidermislage in verschiedenem Grade verdünnt ist. Wir sehen (Fig. 1), dass zunächst die pigmentirte Schicht die unmittelbare Grenze gegen das Bindegewebe hin

bildet, welches sich selbst im Zustande einer mässigen „Zelleninfiltration", d. h. Entzündung befindet. Die dem Bindegewebe zunächst liegenden pigmentirten Epithelien sind in der Mehrzahl unregelmässig angeordnet und stellenweise abgängig. Bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 2) ergibt sich, dass die Epithelien an der Grenzlinie in Elemente zerfallen sind, welche von den aus Bindegewebe hervorgegangenen morphologisch nicht unterschieden werden können. Nur die Pigmentirung der Körner erinnert noch an die Herkunft dieser Elemente, aber auch dieses Pigment wird allmälig spärlicher, je weiter die entzündliche Veränderung gegen das Epithel vorrückt. Wir begegnen noch in der Auflösungsregion zerstreuten und gruppirten Pigmentkörnern, augenscheinlich Überbleibseln der früheren Epithelien, während die grössere Menge des Pigmentes verschwindet, — wahrscheinlich durch Ernährungsstörungen, welche die der Lebensfähigkeit nicht gänzlich beraubten Pigmentkörner selbst betreffen. In diesem Falle wandeln sich also unter mässigen entzündlichen Erscheinungen die pigmenthältigen Epithelien direct in indifferente Protoplasmakörper um, welche die Grundlage zur Bildung neuer Elemente abgeben. Eine eigentliche Neubildung hat hier noch nicht stattgefunden, nur sind aus specifischen Elementen durch Bildung neuer Grenzlinien (Kittsubstanz) indifferente Elemente hervorgegangen.

Von besonderem Interesse ist das Verhalten der in die Geschwulstmasse eingebetteten Haarbälge und Schweissdrüsen. Viele Haarbälge, welche noch Haare enthielten, boten im Baue der Haartasche und der Wurzelscheiden keine wesentlichen Veränderungen dar.

Dagegen begegnete ich Haartaschen, in welchen das Haar fehlte. Hier war das Bindegewebe der Haartasche stellenweise fast vollständig in Geschwulstgewebe umgewandelt. Die Elemente der äusseren Wurzelscheide waren in zahlreiche, glänzende, bräunlichgelbe Klümpchen zerfallen, so dass die ursprüngliche Epithelform nur an der Gruppirung dieser Klümpchen kenntlich blieb. Alle diese Klümpchen waren mit einander durch feine Fäden verbunden.

Die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen schienen grösstentheils unversehrt; dagegen bildeten die Drüsenknäuel Conglo-

merate von glänzenden, gelblichen Klümpchen, welche durch ihre Gruppirung an die Herkunft aus dem ehemaligen Drüsenepithel mahnten. Das centrale Lumen fehlte an vielen Querschnitten des Schlauches. Überdies fehlte streckenweise die das Epithel begrenzende Bindegewebslage derart, dass das Gewebe der Geschwulst mit dem der veränderten Epithelien in unmittelbare Berührung kam.

Über die weiteren Veränderungen des Drüsenepithels kann ich keine Aussage machen.

Die Haut, welche die sub 2 angeführten Geschwülste bedeckte, war nirgends exulcerirt, nur geröthet und gespannt. Senkrechte Schnitte durch die oberflächlichen Geschwulstpartien belehrten mich über eigenthümliche Veränderungen in der Epidermis (Fig. 3). Diese war bis auf wenige Lagen von Epithelien der Schleimschicht reducirt. Nahe der Oberfläche zeigten sich einzelne Epithelien mit einander verschmolzen dadurch, dass die Kittsubstanzleisten (im optischen Durchschnitte) fehlten. Überall erschienen die die Kittsubstanzleisten durchziehenden Speichen (Stacheln) überaus deutlich markirt, selbst zu viereckigen oder rundlichen Körnchen angeschwollen. An vielen Punkten waren derlei Körnchen überhaupt nicht mehr sichtbar; ihre Stelle vertraten eigenthümlich glänzende, spindelförmige oder oblonge Körper, welche offenbar genau den von Biesiadecki beschriebenen „Wanderzellen“ entsprechen. Bei genauem Zusehen konnte man sich indessen leicht überzeugen, dass diese Klümpchen mit den benachbarten Elementen durch zarte Fäden in Verbindung standen.

Besonders zahlreich waren diese Bildungen an der Grenze zwischen Epithel und Sarcomgewebe, woselbst die Spindeln nicht selten in jene Züge direct übergingen, welche die einzelnen Elemente des Sarcoms von einander abgrenzten. Hier haben wir es demnach vorwiegend mit einer aus den Speichen hervorgegangenen Neubildung zu thun; während die Umwandlung der Epithelien zu Sarcomelementen nicht erweislich war. Die namhafte Verdünnung des *Rete mucosum* dürfte indessen nur durch jene Veränderung erklärlich sein.

Umwandlung von Epithel in Sarcomelemente.

Die sub 3 angeführte Hodengeschwulst bot ausgezeichnete Gelegenheit zum Studium der Veränderungen des Hodenepithels durch das Sarcomgewebe. Schon bei schwacher Vergrösserung (Fig. 4) konnte man sich überzeugen, dass das Sarcomgewebe die Samencanälchen an vielen Stellen weit auseinandergedrängt hatte, und an grossen Strecken war vom Drüsengewebe überhaupt nichts mehr zu erkennen. Einzelne Röhrenquerschnitte ergaben, dass nicht nur die Begränzung zwischen Sarcom und Epithel streckenweise fehlte, sondern das Epithel selbst zum Theile wenigstens dasselbe Gewebe darstellte, wie die Geschwulst. —Starke Vergrösserung (Fig. 5) klärte diesen eigenthümlichen Befund befriedigend auf.

Das Epithel des Drüsenschlauches erschien an einem Theile des Querschnittes gut erhalten. Dicht daneben zeigten sich einzelne Epithelien mit groben Körnchen und Klümpchen erfüllt, welche hie und da wieder kernähnliche Bildungen darstellten. Auffallend war, dass stellenweise nur ein Theil der Epithelkörper in der geschilderten Weise verändert erschien, während der andere Theil ausser einer gröberen Körnung keine wesentliche Veränderung darbot. Schliesslich gab es Stellen, wo das Epithel wie von Sarcomgewebe substituirt aussah. Hier waren alle Übergänge von normalem Epithel in Sarcomgewebe Schritt für Schritt zu verfolgen. Das Anwachsen der lebenden Materie hatte zur Bildung neuer Klümpchen und Kerne geführt. Neue Kittsubstanz bedingte eine Trennung in Elemente, welche mit Epithelien keine Ähnlichkeit mehr besassen. Schliesslich erfolgte in den neu gebildeten Elementen eine partielle Umwandlung des Protoplasmas zu Grundsubstanz, wie diese in ihrer perinucleären Form sowohl für das foetale Knochenmarkgewebe, wie auch für viele Sarcomgeschwülste charakteristisch ist.

Das Resultat dieser Vorgänge war die unmittelbare und vollständige Umwandlung des Epithels zu Sarcomgewebe. In dem Letzteren lagen hie und da allerdings isolirte Gruppen von 6—12 Epithelkörpern, die meiner Meinung nach nur als Überreste des ehemaligen Drüsenepithels gedeutet werden konnten, keineswegs aber als Drüsenneubildung.

Ich will nur noch bemerken, dass auch in diesen Präparaten ein directer Zusammenhang der in der Kittsubstanz entstandenen glänzenden, spindelförmigen Körper mit dem groben Maschenwerk des Sarcomgewebes ersichtlich war. Ferner, dass auch hier sämmtliche Bildungen der lebenden Materie, (Kernkörperchen, Kerne, Körnchen, Spindeln, Bälkchen) unter einander durch zarte Fäden verbunden erschienen. Selbst in der perinuclearen, anscheinend hyalinen Grundsubstanz konnte stellenweise das Vorhandensein lebender Materie, auch ohne Goldchloridfärbung erkannt werden.

Aufschlüsse über die Veränderungen des Leberepithels bei Sarcombildung erhielt ich in dem sub 5 angeführten Falle. Bei schwacher Vergrösserung zeigte sich, dass viele der neugebildeten Sarcomknoten vom umgebenden Lebergewebe durch eine ziemlich dicke Bindegewebskapsel abgegrenzt wurden. Was innerhalb der Kapsel lag, war alveolares Sarcomgewebe; ausserhalb der Kapsel hingegen zeigten sich die Leberepithelstränge zu schmalen Spindeln comprimirt, welche parallel der Oberfläche der Kapsel verliefen. An manchen Stellen war indessen die Abgrenzung zwischen Sarcom und Lebergewebe keine sehr scharfe, nur durch schwache Bindegewebszüge markirte. Wahrscheinlich entsprachen diese Stellen den Sarcomknoten jüngeren und jüngsten Datums. Eine solche Stelle habe ich in Fig. 6 abgebildet. Man sieht, dass streckenweise die Leberepithelstränge ganz gut erhalten sind, während in anderen Partien ein Zerfall der Epithelien in rundliche oder unregelmässig geformte Klümpchen stattgefunden hat, welche nur aus der lebenden Materie der Epithelien hervorgegangen sein konnten. Diese Klümpchen bieten alle Übergänge zu Sarcomelementen, indem sie gegen die Sarcomknoten hin in Gruppen gelagert erscheinen, welche vermöge ihrer Gestalt als sarcomatöse Alveolar-Bildungen, von einander getrennt durch spärliche Bindegewebszüge, angesprochen werden mussten.

Auch hier hat demnach die aus den Leberepithelien hervorgegangene endogene Bildung lebender Materie zur Sarcomgewebsbildung geführt.

Die bräunliche Farbe der Leberepithelien blasst stufenweise ab, bis zur graugelben Farbe des Sarcomknotens. Ebenso ist ein

allmäliger Übergang gegeben in dem Grade der Carminfärbung, welche bei noch erhaltenen Leberepithelien fehlte, dagegen desto deutlicher wurde, je mehr sich das neugebildete Gewebe vom Typus des Epithel-Baues entfernt hatte.

Ich kann hinzufügen, dass auch die sub 4 angeführte Sarcomgeschwulst der Unterkieferspeicheldrüse stellenweise ein analoges Verhalten bot. Auch hier waren Übergänge des Epithels der Speicheldrüsen-Acini zu indifferenten Sarcomelementen schrittweise zu verfolgen.

Meine Untersuchungen ergaben in Kürze Folgendes:

Gegen die Epidermis herandringende Sarcomwucherung bedingt zunächst Veränderungen des lebenden Antheils der Epidermis ähnlich jenen, welche wir bei oberflächlichen Entzündungsprocessen der Haut beobachten. Es wird die Kittsubstanz gelöst; vielkernige Protoplasmakörper entstehen; in diesen bilden sich neue Theilungsmarken, welche zum Auftreten indifferenter Elemente, analog jenen des Bindegewebes führen. Oder es entstehen durch Neubildung lebender Materie sowohl innerhalb der Epithelien, wie auch in der Kittsubstanz zwischen denselben, in letzterem Falle aus der lebenden Materie der Speichen (Stacheln) neue Elemente. Eine solche Neubildung findet auch in den Epithelien der äusseren Wurzelscheide und der Schweissdrüsen statt. Die Verdünnung der Epidermis ist wahrscheinlich bedingt durch Umwandlung der Epithelien der Schleimschicht zu Sarcomgewebe.

Sarcome, welche in drüsigen Organen (Hoden, Leber, Speicheldrüsen) auftreten, führen zur Neubildung lebender Materie im Protoplasma der Epithelkörper, zur Bildung neuer Theilungsmarken und neuer Sarcomelemente. Die lebende Materie der Epithelien wird unmittelbar zur Sarcombildung verwerthet und hiedurch erfolgt ein theilweiser oder vollständiger Untergang der Epithelien.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Schiefschnitt durch die Oberfläche einer Sarcomgeschwulst der Bauchwand. *a. a.* entzündlich infiltrirtes Coriumgewebe mit Blutgefässen *b. b.* versehen ; *c. c.* schiefdurchschnittene Papillen. *d. d.* Grenzschicht der Epidermis gegen das Corium, in welcher die pigmentirten Epithelien unregelmässig angeordnet und zum Theile geschwunden erscheinen. Vgr. = 200.

„ 2. Abschnitt aus dem vorigen Präparat. *a.* Bindegewebe des Corium, reichlich mit Protoplasmakörpern infiltrirt. *b.* Blutgefässe. *c.* Umwandlung pigmentirter Epithelien in pigmentlose Protoplasmakörper. Bei *d* Bildung neuer pigmentirter Klümpchen aus Epithelien Vgr. = 800. Immersion.

„ 3. Abschnitt aus der Oberfläche einer Sarcomgeschwulst aus der rechten Leiste. Bei *a* theilweiser Schwund der Kittsubstanz. *b. b.* verdickte Speichen (Stacheln). *c.* Spindelförmige Elemente an Stelle der ehemaligen Kittsubstanz. *d. d.* Übergang dieser Spindeln in das Balkenwerk des Sarcomgewebes. Vgr. = 600.

„ 4. Abschnitt aus einer Sarcomgeschwulst des Hodens. *a. a.* Sarcomgewebe. *b. b.* Querdurchschnitte der Samencanälchen, *c.* theilweise Umwandlung des Epithels der Samencanälchen zu Sarcomgewebe. Vgr. = 200.

„ 5. Abschnitt aus dem vorigen Präparate; Querschnitt eines Samencanälchens. Bei *a. a.* erhaltene Epithelien; bei *b. b.* beginnende Umwandlung der Epithelien zu Sarcomelementen, bei *c.* vollständige Umwandlung der Epithelien zu Sarcomgewebe. *d.* Lumen des Samenröhrchens. Vgr. = 800. Immersion.

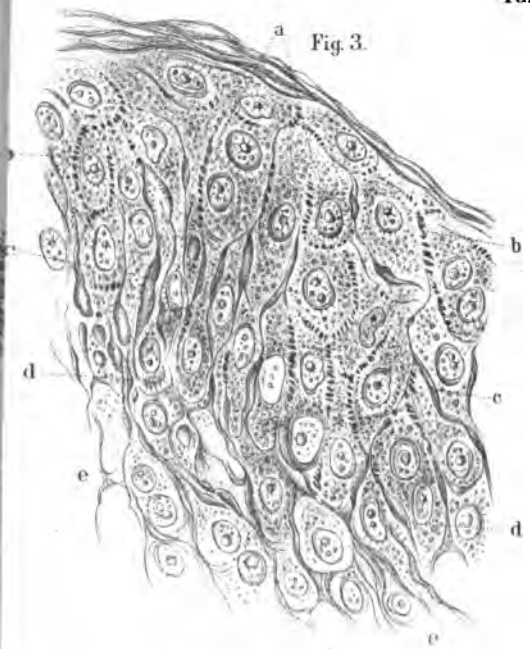
„ 6. Abschnitt aus einem secundären Sarcomknoten der Leber. Bei *a.* Bindegewebe, welches den Sarcomknoten vom Lebergewebe abgrenzt. Bei *b. b.* wenig veränderte Leberepithelstränge innerhalb des Sarcomknotens, bei *c. c.* Bildung neuer Elemente aus den Leberepithelien. *d. d.* Reste der Pfortadergefässe. Vgr. = 600.

Sämmtliche Präparate waren in Chromsäurelösung gehärtet. Die Schnitte wurden mit Carmin gefärbt und in verdünntem Glycerin aufbewahrt.

Tauszk

Taf. I.

Fig. 3.



Gez. v. Verf.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 5.

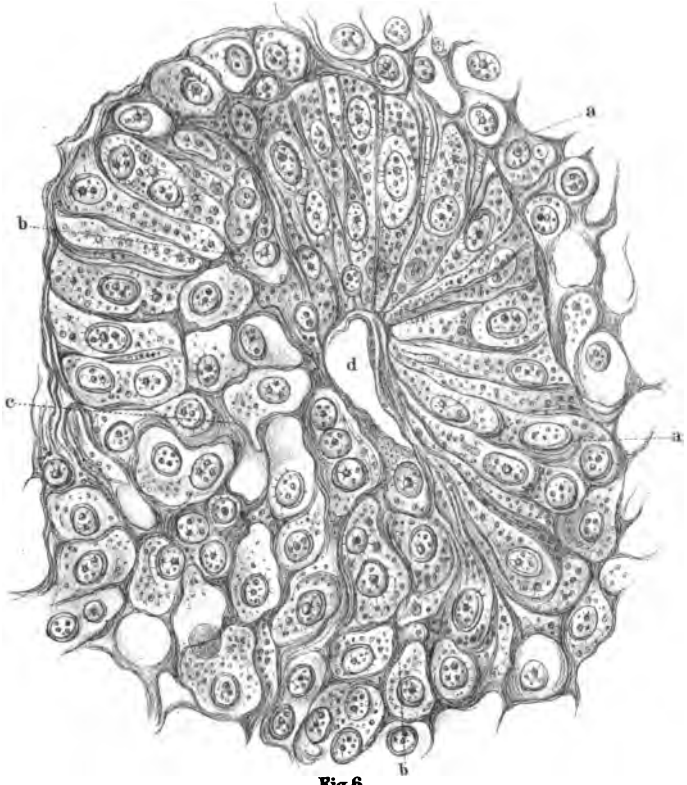
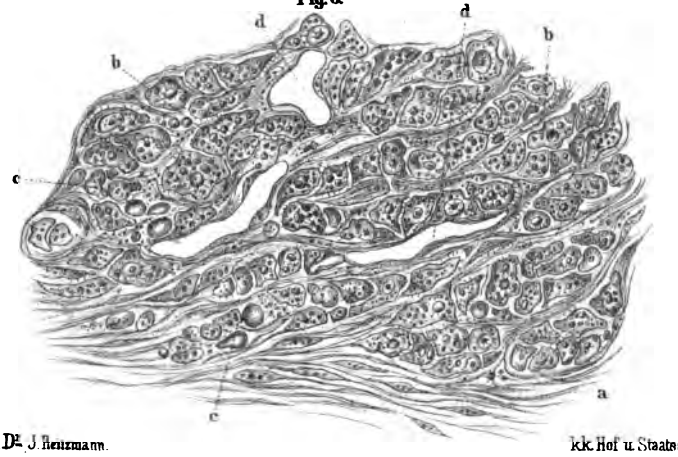


Fig. 6.



Gez. v. Verf. lith. Dr. J. Heitzmann. kk. Hof u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXIII. Bd. III. Abth. 1876.

II. SITZUNG VOM 20. JÄNNER 1876.

Wegen Verhinderung des Präsidenten führt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Das Curatorium der Ober-Hermsdorfer höheren landwirthschaftlichen Landes-Lehranstalt und die akademische Lesehalle in Czernowitz übersenden Dankschreiben für bewilligte akademische Publicationen.

Herr Prof. Karl Puschl in Seitenstetten übersendet von einer grösseren Abhandlung unter dem Titel: „Neue Sätze der mechanischen Wärmetheorie" den ersten Theil, welcher „von der bei Volumveränderung der Körper entwickelten oder verschluckten Wärme" handelt.

Herr Professor Josef Böhm übersendet eine Abhandlung: „Über Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern."

Der Secretär legt ferner noch folgende Abhandlungen vor:

„Zur Geometrie der Schraubenbewegung", von Herrn Prof. Karl Moshammer in Graz.

„Über die Keimung der *Preissia commutata*", von Herrn Stud. Vincenz Hansel in Graz.

„Über eine färbende Eigenschaft der Viridinsäure" und „über Gährungserscheinungen in gerbsäurehaltigen Flüssigkeiten", von Herrn Dr. C. O. Čech in Berlin.

Herr Custos Th. Fuchs überreicht folgende zwei Abhandlungen:

a) „Über den sogenannten Badner Tegel von Malta".

b) „Studien über das Alter der jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Antoine, Charles, De quelques propriétés mécaniques de la vapeur d'eau saturée. Brest, 1875; kl. Fol.

Arbeiten des kais. botanischen Gartens zu St. Petersburg. III. Band II. Lieferung. St. Petersburg, 1875; 8°.

Bergwerks-Betrieb, Der — Österreichs im Jahre 1874. I. Tabellarischer Theil; II. Berichtlicher Theil. Wien, 1875; kl. 4°.

Garrigou, F., Étude chimique sur la source sulfurée sodique forte et iodo-bromurée de Challes (Savoie.) Chambery, 1875; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII). Nr. 12. Wien, 1875; 8°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 19. Berlin, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1876; 4°.

Heis, Eduard, Zodiacallicht-Beobachtungen in den letzten 29 Jahren 1847—1875. Münster, 1875; 4°.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1876; 4°.

Krafft, Friedrich, Über die Entwickelung der theoretischen Chemie. Basel, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 1. Graz, 1876; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875. October-, November-, December-Heft. Wien; 8°.

Lauer Johann, Anleitung für die rationelle Verwendung der patentirten Diller'schen Nytroglycerinpulver: Weisses Dynamit und Rhexit etc. Wien, 1875; 8°.

Leitgeb, Hubert: Untersuchungen über die Lebermoose. II. Heft: Die foliosen Jungermannieen. Jena, 1875; 4°.

Meyer, A. B., Mittheilungen aus dem k. zoologischen Museum zu Dresden. I. Heft. Dresden, 1875; 4°.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1875, 12. Heft. Wien; 8°.

Nature. Nr. 324, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Observations, Meteorological. Mauritius. 1873 & 1874. Kl. Folio.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX. Nr. 10. Torino, 1875; 4°.

Preudhomme de Borre, A., Notes sur des empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons. Bruxelles; 8°.

Puyals de la Bastida, Numeracion perfecta, verbal y escrita coninmensas ventajas sobre la pésima numeracion decimal. Madrid, 1875; 12°.

Regel, *Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasc. III. Petropoli, 1875; 8°.*

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2me Série, Nr. 29; Paris, 1876; 4°.

Schenström, K., Gymnastique médicale Suédoise etc. Paris, 1876; 8°.

Schönfeld, E., Astronomische Beobachtungen auf der Grossherzoglichen Sternwarte zu Mannheim. II. Abtheilung. Carlsruhe, 1875; 4°.

Snellen van Vallenhoven, S. C., Pinacographia, Nr. 2, Afl. 2. 's Gravenhage, 1875; 4°.

Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin. Tome II. Nr. 1; Tome III, Nr. 1. Ekathérinbourg, 1875, 4° & 8°.

— Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome IIIe. 1875, Nr. 8. Paris; 8°.

Trafford, F. W. C., Amphiorama ou la vue du monde. 2e. notice. Zürich, 1875; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. XLIV. Band, 2. Heft. Wien, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1876; 4°.

III. SITZUNG VOM 27. JÄNNER 1876.

In Verhinderung des Präsidenten führt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Das w. M. Herr Prof. Rollett in Graz übersendet eine Abhandlung, „in welcher ein in einer Sehne vorkommender Nervenplexus und Nervenendigungen in der Sehne beschrieben werden".

Herr Dr. Gustav v. Escherich in Graz übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Bildung der symmetrischen Functionen der Wurzelsysteme und der Resultante simultaner Gleichungen."

Herr Anton Stecker in Prag übersendet eine Notiz, betitelt: „Anatomisches und Histiologisches über *Gibocellum*, eine neue Arachnide".

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht eine von Herrn Dr. Haldor Topsöe in Kopenhagen übersendete Abhandlung: „Krystallographische Untersuchungen an künstlich dargestellten Salzen."

Das w. M. Herr Prof. Loschmidt überreicht eine Abhandlung: „Über den Zustand des Wärmegleichgewichtes eines Systems von Körpern mit Rücksicht auf die Schwerkraft."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Annales des mines. VIIe Série. Tome VIII. 4e Livraison de 1875. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang Nr. 3. Wien, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2071—2073. (Bd. 87. 7—9.) Kiel, 1876; 4°.

Dublin University Biological Association: Proceedings. Vol. I. Nr. 1. Session 1874—75. Dublin, 1875; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 2. Wien, 1876; 4°.

— Berliner medicinische: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1874/75. Band VI. Berlin, 1875; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1876; 4°.

Hamburg, Stadtbibliothek: Schriften aus d. J. 1874/5. 4° & 8°.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 4. Wien, 1876; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XII. 2. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang (1875), Nr. 14; 9. Jahrgang, (1876). Nr. 2. Graz; 4°.

Mittheilungen, Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1875, Heft IV. Wien; 4°.

Nature. Nr. 325, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Observatorio de marina de la ciudad de San Fernando: Almanaque Náutico para 1877. Barcelona, 1876; kl. 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série, Nr. 30, Paris, 1876; 4°.

Tübingen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1873/4. 4° & 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 4. Wien, 1876; 4°.

Wüllner, Adolph, Lehrbuch der Experimentalphysik. IV. Band, Leipzig, 1875; gr. 8°.

Über einen Nervenplexus und Nervenendigungen in einer Sehne.

Von **Alexander Rollett.**

(Mit 1 Tafel.)

Die Mittheilungen von Erb[1] und Westphal[2] über Sehnenreflexe und insbesonders die Erklärung, welche Friedrich Schultze und Fürbringer[3] von dieser Erscheinung jüngst gegeben haben, werden voraussichtlich bald ein genaueres Studium der Sehnen mit Bezug auf die Verbreitung von Nerven in denselben zur Folge haben. Bisher ist über Sehnennerven nur wenig bekannt geworden, wie in den meisten Lehr- und Handbüchern sich verzeichnet findet.

Am ausführlichsten spricht Kölliker darüber, aber auch seine Angaben sind nur dürftig, wie sich am Besten aus einer Reproduction der betreffenden Stelle seines Handbuches[4] ergeben wird.

„Von Sehnen", heisst es daselbst," sah ich neulich bei Fledermäusen auch an kleineren, wenigstens oberflächlich, ziemlich zahlreiche feine Nervenverzweigungen. Bei grösseren, wie bei der Achillessehne und Sehne des Quadriceps, dem Centrum tendineum (Luschka) dringen beim Menschen Nerven mit den Gefässen auch in das Innere ein. An Fascien, Sehnenscheiden und den Synovialkapseln des Muskelsystemes sind bis jetzt keine Nerven nachgewiesen".

Bei diesem Stande der Dinge glaube ich die nachfolgende Beobachtung mittheilen zu sollen, welche das Vorkommen eines sehr reichen Nervenplexus in einer Sehne betrifft.

---

[1] Verhandlungen des naturh. med. Vereines in Heidelberg N. F. I. Bd. p. 137 und Archiv für Psychiatrie Bd. V, Heft 3, p. 792.

[2] Archiv für Psychiatrie, Bd. V, Heft 3, p. 803

[3] Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1875, Nr. 54.

[4] 5. Auflage. Leipzig, 1867, p. 169.

Die eben berührte Veranlassung bestimmt mich aber nicht allein zur Mittheilung meiner Beobachtungen. Als ein viel entscheidenderer Grund dafür ergab sich, dass die zu besprechenden Dinge mit wichtigen principiellen histologischen Fragen im Zusammenhange stehen, wie ich am Schlusse ausführen werde.

Der erwähnte Nervenplexus findet sich in der Sehne des *Musculus sterno radialis* (Cuvier)[1] vom Frosch vor.

Die Sehne dieses Muskels erhält ganz constant bei beiden Geschlechtern nahe ihrem Insertionsende am *Os antibrachii* ein ansehnliches, aus markhaltigen Fasern zusammengesetztes Nervenstämmchen, welches in 2, meist 3 Ästchen zerfällt, die Anfangs in der Sehnenscheide und zwischen dieser und der Sehne verlaufend, später eine Reihe kleinerer Zweige ins Innere der Sehne schicken und dort einen ziemlich reichen Plexus bildend endigen.

Will man sich über die Topographie dieser Nervenvertheilung in der Sehne belehren, so geht man am besten in der folgenden Weise vor.

Man spaltet die Haut am Arme des Frosches der Länge nach und zwar entsprechend einer Richtung, welche die Ellbogenbeuge in ihrer Mitte senkrecht kreuzt. Man sieht dann sofort den Verlauf unserer Sehne, von dort, wo sie unter den am meisten nach abwärts reichenden Bündeln des Deltamuskels zum Vorschein kommt, bis nahe zu ihrer Insertion an der dem Radius entsprechenden Seite des *Os antibrachii*. Um nun die Sehne heraus zu präpariren, verfahre man also:

Man schiebe ein feines, spitzes Bisturi dicht am inneren Rande der Sehne in der Richtung zum *Musculus sterno radialis* nach aufwärts und spalte so den Deltamuskel und die Ansätze des *Musculus pectoralis*, worauf die Sehne aus der Rinne neben der *Crista deltoidea*, in welcher sie durch die Ansätze des Pectoralmuskels festgehalten wird, herausschlüpft. Nun schneide man die Sehne von ihrem Muskel, der sich gleichzeitig repräsentirt, so ab, dass ein kleiner Rest des Muskels an derselben zum Behufe der Orientirung hängen bleibt. An diesem Ende

[1] Dugès, *Musc. pré-sterno-claviradial.*

fasse man nun die Sehne und während man sie leicht emporzieht, trenne man mittelst einer guten Scheere, das an derselben hängende Bindegewebe durch, sie so bis zu ihrem Ansatz isolirend und schneide sie dann möglichst dicht vom Knochen ab.

Aus Gründen, welche sich sogleich ergeben werden, ist die vorerwähnte Sorgfalt bei der Präparation nothwendig.

Die also herauspräparirte Sehne wird dann für einige Stunden in $^1/_5\,\%$ enthaltende Lösung von Osmiumsäure gelegt, und wenn die Reduction eine genügende geworden, mit Glycerin durchsichtig gemacht. Untersucht man die so präparirte Sehne mit Hartnack Objectiv Nr. 3 *Ocular*, Nr. 3 so erhält man Bilder, für welche Fig. I ein schönes Beispiel abgibt.

Man überzeugt sich, dass der zur Sehne tretende Nerv *N* nahe dem Knochenende *A* der Sehne an dieselbe gelangt.

Ferner lässt sich der weitere, schon früher angegebene Verlauf des Nerven und seiner Zweige, und ebenso die Plexusbildung im unteren Ende, Fig. I, *A B*, der Sehne sehr gut verfolgen.

Diese Lage des Nerveneintrittes und des Plexus machen die oben angerathene Sorgfalt bei der Präparation nothwendig.

Man sieht an unserem Präparate auch, dass markhaltige rückläufige Ästchen des Sehnennerven gegen das Muskelende der Sehne hin bald mehr bald weniger weit reichen.

Ich sah sie aber niemals die Mitte *B*, Fig. I, zwischen Muskel- und Knochenende der Sehne um Vieles überschreiten. Sie gehen in eigenthümliche, später näher zu beschreibende platte Gebilde, Fig. I, *S S S*, welche in der Sehnensubstanz liegen, über.

Die dem Muskel zugekehrte Sehnenhälfte, welche in Fig. I nicht gezeichnet ist, enthält keine markhältigen Nervenfasern. Weder aus dem Muskel gelangen solche Nervenfädchen in die Sehne heraus, noch auch gehen von dem beschriebenen Sehnennerven Fädchen bis zu dem Muskel empor.

Am reichsten ist der in der Sehne liegende Plexus im unteren Dritttheil der Sehne. Der ganze, so sichtbar gemachte Plexus besteht aus markhaltigen Nervenfasern, wie bei kleineren Fröschen entnommenen Sehnen, welche auch mit stärkeren Vergrösserungen untersucht werden können, gut zu verfolgen ist und kommen, wenn man die Nerven von dem Stämmchen

gegen die Äste und Zweige hin verfolgt, so zahlreiche dichotomische oder auch mehrfache Theilungen vor, dass in Beziehung auf die relative Häufigkeit dieser Theilungen die Nervenvertheilung in der Sehne kaum hinter jener in den Muskeln des Frosches zurückbleibt.

Der Plexus ist oft dichter zusammengedrängt, oft unter Vergrösserung seiner Maschen mehr in die Länge und Breite entwickelt. Er liegt einem Theile der Oberfläche der Sehne meist näher als dem anderen, so dass er durch Umwenden des Präparates nach verschiedenen Seiten einmal besser, dann wieder schlechter zur Anschauung gebracht werden kann.

Man hüte sich aber vor der Ansicht, dass der Plexus nicht im Innern der Sehne selbst, sondern zwischen dieser und der Scheide, Fig. I, *CCC*, sich befinde. An dem letzteren Orte verlaufen nur die gröberen Zweige. Man kann sich davon leicht dadurch überzeugen, dass man an dem Überosmiumpräparat die Scheide mittelst eines Scalpelles abstreift.

Wir werden übrigens später noch viele Gründe für das Eindringen der Nerven in die Substanz der Sehne kennen lernen, welche, wenigstens in ihrem mittleren und oberen Theil, wie Durchschnitte leicht erkennen lassen, in ihrem Innern keine von der Scheide ausgehenden Scheidewände mehr besitzt.

Nachdem wir so die Topographie unseres Sehnennerven möglichst genau gegeben haben, müssen wir zu der weit schwierigeren Frage übergehen, ob und in welcher Weise die Nerven in der Sehne endigen.

In Bezug auf die Ermittlung der Nerven-Endigung muss ich nun vor Allem bemerken, dass die Art und Weise der Präparation, welche mir jene Nerven in dem unteren Theil der Sternoradialsehne überhaupt zuerst zur Anschauung brachte, auch die beste Art ist, sich über die Nerven-Endigung zu belehren.

Es ist das die Behandlung der ganzen Sehne mit Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure von 1 Grm. auf 1000 CC. Wasser, worin die Sehne bekanntlich zu einer glashellen Masse aufquillt.

Ich würde die eben ausgesprochene Behauptung nicht zu machen gewagt haben, wenn ich mich nicht mittelst der Osmiumsäure und mittelst des Goldchlorids überzeugt hätte, dass

man durch die beiden letztgenannten Reagentien nicht weiter kommt, als mit den früher genannten verdünnten Säuren.

Im Gegentheile sieht man im letzteren Falle nur dasjenige deutlicher, was man auch mittelst der Osmiumsäure und mittelst des Goldchlorids darstellen kann.

Nur durch eine combinirte Wirkung von Salpetersäure und Osmiumsäure kann auch das Säurepräparat noch mehr verdeutlichet werden.

Ich werde darum zuerst meine Beobachtungen an mit verdünnten Säuren behandelten Sehnen mit Hilfe von Abbildungen hier erläutern.

Anfangs liess ich die herauspräparirten Sehnen, indem ich sie in ein ihr Volumen weit übertreffendes Volumen der genannten verdünnten Säuren einlegte, glasartig durchsichtig werden und fertigte dann aus denselben, indem ich mittelst der Scheere Stückchen derselben abtrug und auf einem Objectträger ausbreitete, die Präparate an.

Diese Art der Untersuchung bringt sofort im unteren Stücke der Sehne die Theile des Plexus zur Anschauung und können dieselben dann mit den stärksten Vergrösserungen untersucht werden.

Ein gleiches ist der Fall, wenn man ganz in derselben Weise verfährt mit Sehnen, welche man in einem Säuregemisch von 1 Grm. HNO_3 und 1 Grm. oder 2 Grm. Os O_4 auf 1000 CC. Wasser quellen liess. Es sind aber im letzteren Falle die Bilder um Vieles deutlicher.

Man sieht an solchen Präparaten die den Plexus zusammensetzenden Fasern mit ihrer Schwann'schen und Markscheide.

An Osmiumpräparaten die Ranvier'schen Einschnürungen und zwar in den verschiedenen Formen, in welchen dieselben von Key und Retzius[1] so gut beschrieben wurden.

Auch die von den genannten Forschern genauer beschriebene[2] äussere oder Fibrillen-Scheide Fig. II, IV, V *aa* der Nervenfasern und die Kerne der Häutchenzellen dieser Scheide sind an den Fasern unseres Plexus schön zu sehen.

---

[1] M. Schultze's Archiv. Bd. 9, p. 351.

[2] l. c. p 354 u. 355.

Was von Key und Retzius als Häutchenzelle der äusseren Scheide bezeichnet wird, ist mir schon sehr lange bekannt.

Ich habe dieser Bildungen früher einmal, als bei Fröschen, schöner bei Salamandern und Tritonen, am schönsten beim Proteus entwickelter Beispiele für Bindegewebszellen Erwähnung gethan[1] und gerade von dem letzteren Thiere lagen mir für meine Beschreibung Carmin-Präparate vor, welche mit den von Key und Retzius in ihrer Fig. 49 gegebenen Abbildung sehr wesentlich übereinstimmten, nur die Zellen um Vieles grösser entwickelt zeigten.

Damals bezeichnete man aber noch Alles, was zum Bindegewebe des Nerven gehörte, wie Key und Retzius treffend hervorheben, mit dem gar zu umfassenden Worte Neurilem. Hier bin ich der neuen Terminologie gefolgt, welche durch die so sehr verdienstlichen Untersuchungen der genannten Autoren über die Hüllen des Nervensystemes begründet wurde und muss mich namentlich der auch unseren anderweitigen neueren Erfahrungen über das Bindegewebe entsprechenden Bezeichnung, Häutchenzellen für die zuletzt erwähnten Bindegewebszellen anschliessen.

Wichtiger als die Fasern und Faserbündeln des Plexus sind die in der Sehne zu beobachtenden, den Eindruck von nervösen Terminalgebilden hervorrufenden Gebilde, welche ich als Nervenschollen bezeichnen will. Beispiele dafür habe ich in den Figuren II, III, IV und V, *SSS*, gezeichnet.

Sie zeigen, inmitten der Sehnensubstanz liegend, merkwürdiger Weise viele Übereinstimmung mit den als Endplatten oder Nervenhügel der quergestreiften Muskelfasern so vielfach discutirten Gebilden.

Man findet sie, wie gesagt, in Stückchen, welche von gequollenen Sehnen in der früher angegebenen Weise präparirt wurden, gelegentlich sehr leicht.

Ich bin aber später auf ein Verfahren geführt worden, welches ich für viel besser halte, weil es eine sichere Auffindung

---

[1] Artikel Bindesubstanzen. Handbuch der Lehre von den Geweben, herausg. von Stricker, p. 44.

der Nervenschollen und ihres Zusammenhanges mit dem Plexus gewährt. Das Verfahren ist das folgende:

Man präparire die Sehne eines nicht allzugrossen Frosches ganz in der früher beschriebenen Weise heraus, bringe sie auf einen Objectträger und bedecke dieselbe mit einem dicken, schweren Deckglase, dann lege man sie unter das Mikroskop bei schwacher Vergrösserung und lasse nun zwischen Objectträger und Deckglas die verdünnten Säuren oder besser das früher angegebene Säuregemisch eintreten.

Die Sehne beginnt dann sofort an den Rändern zu quellen und wird nach einiger Zeit, rascher, wenn man die Zusatzflüssigkeit durch Absaugen und neuen Zusatz öfter wechselt, vollständig durchsichtig.

Dabei entwickelt sich der Plexus unter den Augen des Beobachters und treten auch seine am meisten nach oben vorgeschobenen Ausläufer hervor, an welchen die als Nervenschollen bezeichneten Gebilde, Fig. I, *SSS*, am leichtesten aufzufinden sind.

Ich habe am öftesten drei solcher Gebilde im mittleren Theile der Sehne beobachtet, manchmal nur zwei, einmal aber auch sechs.

Hat man die fraglichen Gebilde so gefunden, dann kann man mittelst des dicken Deckglases die gequollene Sehne breit drücken, sich darnach noch überzeugen, dass dabei die Schollen erhalten blieben und nun das Deckglas gegen ein dünnes Deckgläschen auswechseln, so dass man das Gebilde nun auch bei starken und stärksten Vergrösserungen untersuchen kann. Oft auch ist es nothwendig, die Sehne, ehe man sie breit drückt, noch nach verschiedenen Seiten zu wenden, damit man die Nervenscholle, welche man untersuchen will, in jener Lage dem Objectiv zukehrt, wo sie am oberflächlichsten in der Sehne liegt.

Wer diesen Gegenstand untersuchen will, wird sich viel Zeit und Mühe ersparen, wenn er sich genau an die beschriebenen Regeln hält.

Erst wenn er sich so in der ganzen Anordnung des Plexus und seiner Ausläufer gründlich zurecht gefunden hat, wird er dann auch bei weniger pedantischem Vorgehen wissen, was er

in einem aus einer gequollenen Sehne gefertigten Präparate vor sich hat.

Die Nervenschollen sind platte Gebilde, welche man entweder nach der Fläche, Fig. II, III S_1 S_1 S_1 Fig. IV, V, oder aber nach dem Rande zur Ansicht bekommt. An denselben muss zweierlei vor Allem unterschieden werden, einmal die Nervenverbreitung in denselben, wozu ich Alles rechne, was ich in unmittelbarer, anatomischer Continuität mit den Nervenfasern nachweisen konnte; und zweitens der Theil der Scholle, welcher die Zwischenräume zwischen den Nervenfasern ausfüllt, oder dessen anatomische Continuität mit den Theilen der zutretenden Fasern nicht nachgewiesen werden kann, sondern als zweifelhaft hingestellt werden muss, oder nur vermuthungsweise ausgesprochen werden kann.

1. Die Verbreitung der Nervenfasern in den Schollen.

Die markhaltige Faser, welche an eine Scholle herantritt, theilt sich in 2 oder 3 markhaltige Fasern, Fig. II, III, IV, V, bei 1, wo sich eine Ranvier'sche Einschnürung findet, die aus dieser Theilung hervorgehenden Fasern theilen sich, nachdem sie über eine kurze Strecke hin verlaufen sind, bald wieder, Fig. II, III, IV, V, bei 2, von dieser Theilungsstelle an entwickeln sich aber gedrungene kurze markhaltige Zweige, welche sich bald wieder theilen, oder aber es laufen die aus der Theilung bei 2 hervorgegangenen Zweige in lang gezogene Fäden aus, welche man zugespitzt aufhören oder in ihrer Umgebung verschwinden sieht. Fig. II, IV, V *e*, *e*, *e* u. s. w.

Ganz in derselben Weise verhalten sich auch jene Zweige, welche nach einer weiteren Theilung, z. B. in Fig. II, III, IV, V bei 3 und nach wiederholten Theilungen, z. B. Fig. II bei 4, an die aus der Theilung bei 2 hervorgegangenen Zweige direct oder durch ein oder mehrere Zwischenglieder angesetzt erscheinen.

In Fig. II und in Fig. III $S'S'$ wurde diese Verzweigung in der Nervenscholle mit einer grossen Treue von Präparaten abgezeichnet, welche diese Verzweigung besonders gut erkennen liessen, was nicht bei allen, wie wir sehen werden, der Fall ist. Die nicht mit den Nerven zusammenhängenden Theile der Scholle sind in Fig. II und Fig. III $S'S'$ nicht gezeichnet.

Wir sehen also zwischen rasch aufeinanderfolgenden Einschnürungen und Theilungen liegende Glieder einer sich vielfach theilenden Nervenfaser eine flache Ausbreitung bilden und die letzten Ausstrahlungen des Nerven, welche wir zu verfolgen im Stande sind, sehr verjüngt mit bald mehr bald weniger sichtbarer Begrenzung uns ihre weitere Verfolgung versagen.

Die beschriebenen kurzen Endglieder der Nervenfasern tragen meist noch vollständig das Ansehen markhaltiger Fasern an sich, oft aber nehmen dieselben, ohne dass sie in Bezug auf ihre Dimensionen wesentlich von den anderen abweichen würden, ein Ansehen an, als ob an die Stelle der Myelinscheide eine körnige Masse getreten wäre, die vielleicht in der That aus vereinzelnten Markklümpchen besteht.

Im letzteren Falle machen jene Glieder der Nervenfaser leicht den Eindruck von länglichen Kernen oder aber sie gemahnen an die die höher liegenden markhaltigen Fasern begleitenden Scheiden. Man muss darum alle Sorgfalt darauf verwenden, sich von ihrem Zusammenhange mit den Nervenfasern zu überzeugen.

Die zuletzt erwähnten Glieder liegen häufig neben solchen derselben Ordnung, an welchen sich eine dichte und von jener der Stammfasern in Nichts unterschiedene Myelinmasse erkennen lässt. Manchmal auch tritt die letztere erst wieder auf, nachdem die Faser vorher schon einmal den Charakter der beschriebenen körnigen Glieder angenommen hat.

Dieser Umstand, sowie das Vorkommen von lang gezogenen Einschnürungen bringt dann den Eindruck hervor, als ob isolirte Markklumpen in der Nervenscholle vertheilt vorkommen würden.

Die Osmiumsäure ist bei der Beurtheilung dieser Verhältnisse der sicherste Leiter.

Beispiele, welche das beschriebene Verhalten illustriren, finden sich in unseren Fig. II—V in hinreichender Anzahl vor.

2. Die Masse zwischen den Nervenfasern der Scholle.

Es ist nicht leicht, sich dieselbe zu einem genügenden Verständniss zu bringen; ja das Auftreten dieser Masse verhüllt auch manchmal bis zur Unkenntlichkeit die Nervenverbreitung, welche in anderen Fällen mit grosser Deutlichkeit zu erkennen ist.

Ein Bestandtheil dieser Masse ist am Deutlichsten zu erkennen, wenn die Nervenscholle in dem Zustande zur Beobachtung kommt, welcher in Fig. IV dargestellt ist, dagegen ist in diesem Falle die Nervenscholle von ihrer Umgebung am wenigsten deutlich abgegrenzt.

Der erwähnte Bestandtheil sind die mit *K K* bezeichneten Kerne in Fig. IV.

Dieselben erscheinen glatt berandet, von rundlicher oder länglicher Form und lassen in ihrem Inneren ein rundliches Kernkörperchen deutlich erkennen. Die Substanz der Kerne erscheint glatt und glänzend.

Diese Kerne gemahnen sofort an die ganz ähnlichen Gebilde, welche in den elektrischen Platten und den sog. motorischen Endplatten nachgewiesen wurden.

Ihre Form, ihr Glanz und das so scharf hervortretende Kernkörperchen erinnert auch an das Aussehen, welches die Kerne der Ganglienkugeln unter gewissen Umständen besitzen.

Alle die genannten Eigenthümlichkeiten lassen die besagten Kerne auch von den Kernen der umgebenden Sehnensubstanz leicht unterscheiden.

Die Kerne der Nervenscholle liegen durch mehr oder weniger breite Zwischenräume getrennt neben einander, dichter beisammen in jenem Theile, welcher von den aus der ersten Theilung hervorgehenden Zweigen der zutretenden Nervenfaser gebildet wird, während sie neben den letzten Ausläufern der Nervenfasern oft in sehr weiten Abständen liegen oder überhaupt nicht mehr zu beobachten sind.

Auch über die Lagerung der Kerne in den Nervenhügeln des Frosches ist etwas Ähnliches nach Säurewirkung berichtet. Auch dort liegen die Kerne an den Randparthien des Nervenhügels in viel weiteren Abständen von einander, als in den mittleren Parthien, wie das von Arndt[1] auch gezeichnet wurde.

Hervorzuheben ist auch noch, dass die dichter liegenden Kerne der von den Nerven umfassten Parthie der Scholle

---

[1] Arndt: Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskeln. M. Schultze's Archiv. Bd. 9, p. 481. Taf. XX, Fig. 15 u. 16.

deutlicher hervortreten als die vereinzelt liegenden Kerne zwischen den Ausläufern, welche heller und durch schwächere Conturen abgegrenzt erscheinen, so dass man alle Aufmerksamkeit zusammennehmen muss, um sie nicht zu übersehen.

Der zweite Zustand, in welchem die Nervenschollen zur Beobachtung kommen, ist in Fig. V und Fig. III *S* dargestellt.

Die im früheren Bilde so deutlich sichtbaren und charakteristischen Kerne treten in diesem Bilde nicht hervor.

Dagegen erscheint eine Masse zwischen den Fasern, welche eben so schwer zu beschreiben als bildlich darzustellen ist. Helle, glänzende Körnchen treten in derselben hervor, die selbst in welligen oder gekräuselten Linien verlaufen und zwischen welchen helle Flecken ebenfalls in welligen und gekräuselten Linien verlaufend, erkennbar sind.

Weder den Eindruck eines Gitter- oder Maschenwerkes, noch den einer in ihrer Richtung auch nur einiger Maassen bestimmten Streifung erhält man, sondern ein verworrenes Durcheinander von Schlängelungen ist zu beobachten und bei dem Versuch, es zu entwirren, ertappt man sich nur zu bald auf jener Isolation der Aufmerksamkeit auf einzelne Theile des Ganzen, welche schon aus verhältnissmässig einfachen mathematischen Figuren immer andere Auffassungen derselben entspringen lässt, wie das bei Joh. Müller[1] so trefflich dargestellt ist.

Dort findet sich auch die Bemerkung, dass, je vielgliedriger eine Figur ist, dieselbe um so mehr Variation dem Spiel der Aufmerksamkeit bietet. Man sollte das bei mikroskopischen Beobachtungen niemals aus den Augen verlieren; ich musste aber ganz besonders in Bezug auf meinen Gegenstand daran erinnern.

Wenn wir aber diesen Zustand der Schollen mit dem zuerst beschriebenen vergleichen, so ergibt sich, dass an die Stelle der hellen, gleichmässig schwach lichtbrechenden Substanz zwischen den Kernen der Schollen eine stärker lichtbrechende Substanz getreten ist, welche aber nicht mehr wie die erstere,

---

[1] Handbuch der Physiologie. Bd. 2, Coblenz 1837, p. 364, auch p. 95 l. c. zu vergleichen.

gleichmässig vertheilt erscheint, sondern zwischen sich wieder eine oder mehrere Substanzen von anderem Brechungsindex enthält, von welchem Wechsel der Brechungsindices das dunklere Ansehen der Scholle im Ganzen und ihre an einzelnen Stellen auftretenden concentrirteren Lichter herkommen.

Solche Schollen erscheinen darum auch mehr von ihrer Umgebung abgegrenzt, als die erstere Form. Allein auch bei der zweiten Form ist nicht eine scharfe Grenzlinie zu beobachten, sondern ein allmäliges Auslaufen der die Scholle charakterisirenden Zeichnung in das umgebende Gewebe. Die Schollen der zweiten Form geben auch die beste Gelegenheit sich von der platten Form derselben zu überzeugen, da man leicht Bilder von der Fläche, Fig. IV u. V und vom Rande her gesehen oder schräge Ansichten, Fig. III *S*, auffinden und an demselben Präparate durch Umlagerung desselben sich von der Form der Scholle überzeugen kann.

Wie verhalten sich aber in solchen Schollen die Kerne, welche wir früher beschrieben haben?

Diese Kerne sind auch in der zweiten Form zu beobachten, man muss aber grosse Aufmerksamkeit auf ihre Aufsuchung verwenden.

Sie sind an ihrer Vertheilung in der Masse zwischen den Nervenfasern der Schollen noch am Besten zu erkennen. Hat man sie einmal so gefunden, dann überzeugt man sich auch leicht, dass sie ein sehr verändertes Ansehen darbieten. Sie erscheinen nicht mehr von glatten, geschwungenen Conturen begrenzt, sondern eckig; über ihre Substanz lässt sich nur wenig aussagen, weil sie in der früher beschriebenen Masse sich verstecken. Auch konnte ich die Kernkörperchen, welche in der ersten Form so deutlich hervortreten, bei der zweiten Form der Schollen nicht beobachten.

So wie die Kerne, erscheinen auch die Nervenfasern bei dem zweiten Zustand der Schollen verdeckt. Das gilt jedoch vielmehr von Präparaten, die mit verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure allein, als von jenen, welche mittelst des Osmium-Salpetersäuregemisches angefertigt wurden.

Nur die Ausläufer der Nerven sind unter allen Umständen hier schwieriger zu sehen als bei dem ersten Zustande der

Schollen; hat man sich aber einmal an diesem von der Nervenverbreitung überzeugt, so gelingt das auch an dem zweiten Zustande und insbesonders mache ich darauf aufmerksam, dass die am Rande der Scholle verlaufenden Nerven, Fig. V *e e*, auch hier leicht über die Masse der Scholle hinaus zu verfolgen sind.

Ich habe von zwei verschiedenen Zuständen der Nervenschollen gesprochen und konnte das auf Grund der directen Beobachtung thun.

Man erinnere sich, dass ich früher die Angabe machte, dass man in der Sehne am Schönsten und Leichtesten die Schollen an den gegen die Mitte der Sehne am weitesten vorgeschobenen Nervenfäden findet, dass ferner am häufigsten in diesem Theile der Sehne drei solcher Nervenschollen vorgefunden werden.

Wenn ich nun in der einen Sehne drei solcher Schollen fand und in einer Reihe von andern Sehnen wieder drei solcher Nervenschollen, so fand sich oft an der einen Sehne an allen dreien der eine Zustand der Nervenschollen vor, während in der anderen wieder alle drei Nervenschollen in dem zweiten Zustande sich befanden. Ja, auch dann war das der Fall, wenn die Sehnen von demselben Thiere herrührten.

Auch in derselben Sehne waren oft beide Zustände vertreten, ja es fand sich an derselben Nervenscholle manchmal ein Übergang zwischen dem einen und dem anderen Zustande vor und zwar beobachtete ich diesen Übergang in der Weise, dass ich dort, wo die Kerne der Nervenscholle dichter liegen, also an der der Nervenscholle zugekehrten Seite der in dieselbe eintretenden Fasern, noch die glatten, glänzenden Kerne mit ihrem deutlich erkennbaren Kernkörperchen erkennen konnte, während die Stellen der Scholle, welche dem Rande der auslaufenden Nervenfasern entsprechen, schon in dem als zweiten Zustand der Schollen beschriebenen Zustande sich befanden.

Auf Grund dieser Thatsachen drängt sich die Vermuthung auf, dass man in den verschiedenen Bildern wechselnde Thätigkeitszustände der Nervenschollen oder aber ganz oder theilweise aufgetretene Leichenveränderungen derselben vor sich habe.

Ich konnte aber bis jetzt sichere Anhaltspunkte zur Entscheidung dieser Fragen, von welchen besonders die erstere unsere Aufmerksamkeit verdient, nicht gewinnen, denn in mög-

lichst frisch untersuchten Sehnen, welche rasch aus dem Thiere herauspräparirt worden waren und ebenso in Sehnen, welche erst einige Zeit nach dem Tode des Thieres präparirt wurden, fand ich beide Zustände vor.

Ebenso in Sehnen desselben Thieres, welche beide möglichst rasch exstirpirt und ebenso rasch in das Osmium-Salpetersäuregemisch gebracht worden waren.

Liess ich Frösche, nachdem ich ihnen den Kopf abgeschnitten und das Rückenmark ausgebohrt hatte, einige Stunden liegen oder untersuchte ich dieselben erst am andern Tage, dann war allerdings immer ein Zustand der Nervenschollen vorhanden, welcher mehr an den zweiten Zustand, den wir früher kennen lernten, erinnerte; allein dann war die Scholle um Vieles trüber, die Nervenverzweigung in derselben nur schlecht zu verfolgen und in den Fasern selbst das Mark in klumpige Massen zerrissen. Hier hatte ich es also entschieden mit einer Leichenveränderung zu thun.

Dass auch der früher beschriebene zweite Zustand einer Leichenveränderung entspräche, kann man aber nicht sofort annehmen; andererseits hat der Umstand, dass er eben so oft, wie der erste Zustand, an ganz frisch untersuchten Sehnen sich vorfindet, an Sehnen gleich gehaltener, auf dieselbe Weise getödteter Frösche, oder auch an Sehnen, welche man lebenden Thieren exstirpirte, jede Absicht auf eine nähere Untersuchung der Bedingungen für den einen oder den anderen der beiden Zustände vereitelt.

Ich habe mich in den letzten Auseinandersetzungen wieder auf die in der Mitte der Sehne zu findenden Schollen bezogen.

Es ist nun die Frage naheliegend, ob nicht in den tieferen Parthien der Sehne, dort wo der Plexus sehr reich ist, auch solche Gebilde zu beobachten sind?

Das ist wirklich der Fall, sie sind aber dort selten und meist klein.

In diesem Theile der Sehne hat man sich, wenn man die gequollene Sehne, um sie mit stärkeren Vergrösserungen untersuchen zu können, einmal breit gedrückt hat, sehr in Acht zu nehmen, dass man nicht gerissene Theile des Plexus mit natürlich endigenden Nerven verwechsle, was nicht unmöglich wäre aus

dem Grunde, weil beim Zerreissen sich die Nerven spitz ausziehen und die so erscheinenden artefacten Enden, Fig. VI, im Zusammenhange mit der Thatsache, dass in den zu Bündeln noch vereinigten Fasern des Plexus selbst häufige Theilungen vorkommen, Fig. VI, natürliche Nervenenden vortäuschen können.

Bei *SS*, Fig. VI, sieht man dagegen Gebilde, welche möglicher Weise einer kleinen Nervenscholle entstammen.

Wir haben bisher für die Untersuchung der Nervenschollen nur solche Säurepräparate in Anwendung gezogen, in welchen ein starkes Aufquellen der Sehnensubstanz stattgefunden hat. Nur erwähnt habe ich zu Anfang auch, dass diese Gebilde schon an mit $^1/_5\%$ enthaltender Osmiumsäure allein behandelten Sehnen sichtbar waren. In dieser Säure quillt die Sehne nicht so, dass sie durchsichtig würde, sondern verbleibt in einem Zustande, ähnlich demjenigen von Bindegewebe, welches in Wasser gelegen hat.

Wenn man aber solche Sehnen dann mit Glycerin durchsichtig macht, um den Plexus in der früher angegebenen Weise zu studiren, so kann man, wenn die verwendete Sehne nicht zu dick war, auch hier bei stärkeren Vergrösserungen sich von der Nervenverbreitung in den Nervenschollen und von der platten Form der letzteren überzeugen; auch die Kerne in dem in die Winkel der zutretenden Nerven eingeschobenen Theile der Nervenscholle sind dabei manchmal sehr gut zu sehen.

Dagegen stört die erhaltene Streifung des Bindegewebes die genauere Orientirung über das Auslaufen der Nervenfasern sehr beträchtlich.

Dass die Quellung der Sehnensubstanz bei unserem früheren Verfahren mit sehr verdünnten Säuren oder dem Säuregemisch eine wesentliche Entstellung der Nervenschollen nicht herbeiführt, davon kann man sich aber noch auf eine andere Weise überzeugen und zwar dadurch, dass man dem früher erwähnten Säuregemisch seinen Gehalt an HNO_3, nämlich 1 Grm. auf 1000 CC. belässt, dagegen den Gehalt an OsO_4 steigert; in dem Maase als mehr OsO_4 zugesetzt wird, bringt das Gemisch weniger Volumveränderung der Sehne hervor und in einer Flüssigkeit von HNO_3 1 Grm. und OsO_4 5 Grm. auf 1000 CC. Wasser tritt eine nur unbeträchtliche Volumveränderung der

Sehne auf, während dieselbe noch einen hohen Grad von Durchsichtigkeit erlangt. Die Erfahrungen, welche man an also behandelten Sehnen zu machen Gelegenheit hat, stimmen mit jenen überein, welche wir an stark gequollenen, mit Osmiumsäure behandelten Sehnen ebenfalls gemacht haben.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass es auch mittelst der Goldmethode gelingt, unsere Sehnennerven und zwar bis zu den Nervenschollen hin darzustellen.

Das Verfahren ist das gewöhnliche Einlegen der Sehne in 0·5% enhaltende Lösung von Goldchlorid, und Exponiren in mit Essigsäure angesäuertem Wasser. Es ist aber nothwendig, die richtige Expositionszeit abzupassen. Dann findet man leicht die Sehne in einem Zustande, wo die Nerven allein ein tiefblauviolettes Ansehen besitzen, und zwar bis in die Schollen hinein, deren platte Form auch hier gut zu erkennen ist.

Hat man diese Zeit verpasst, dann färbt sich auch die Grundsubstanz sehr dunkel, was schliesslich immer der Fall ist. Solche Sehnen sind aber für die Herstellung von Präparaten nicht mehr gut brauchbar, wenn man darauf ausgeht, den ganzen Plexus in ähnlicher Weise durch Gold darzustellen, wie wir das früher mittelst Osmiumsäure gethan haben.

Anders verhält es sich, wenn man sich überzeugen will, ob nicht etwa durch die Behandlung mit Goldchlorid die Ausläufer der Nerven der Schollen noch weiter zu verfolgen seien.

Dann muss man, diesem Zwecke entsprechend, gerade längere Zeit exponirte Sehnen für Schnittpräparate verwenden.

An solchen habe ich mich aber davon überzeugt, dass von den Nervenschollen aus keine längeren marklosen Ausläufer in die Substanz der Sehne hinein verfolgt werden können, als nach den früher angegebenen Methoden.

Was die Nervenschollen anbelangt, so sind die feineren Verhältnisse derselben, welche wir früher kennen gelernt haben, an vergoldeten Präparaten nicht gut zu sehen, nur ihre Form tritt noch gut hervor.

Und ist die Goldmethode für die Darstellung jener feineren Verhältnisse ebenso wenig zu empfehlen als für die Nervenhügel der Muskeln, welche bei der Vergoldung in ihrer feineren Structur ebenfalls sehr verändert werden.

Die voranstehende Beschreibung des Zutrittes und der Vertheilung eines aus markhaltigen Fasern zusammengesetzten Nerven in der Sternoradialsehne bezieht sich vorzugsweise auf die Verhältnisse bei *Rana esculenta*; es kommt aber dieser Nerv in ganz ähnlicher Weise, auch bei *Rana temporaria* vor, während ich in vielen anderen Sehnen dieser Thiere vergebens nach Nerven suchte.

Eine sehr schwierige Frage ist die nach der Function dieses Nerven.

Das Vorhandensein der von uns als Nervenschollen bezeichneten Gebilde und deren mannigfache Übereinstimmung mit den Gebilden, welche man bislang als motorische Endplatten bezeichnet hat, kann uns heute, nachdem die Lehre von den motorischen Endplatten durch die Arbeit von Arndt[1] so sehr erschüttert ist, nicht mehr in dem Masse Wunder nehmen, als das vor wenigen Jahren noch der Fall gewesen wäre.

Nach den Untersuchungen von Arndt, gehen vielmehr von den früher als Endplatten bezeichneten Gebilden, welche er als Nervenhügel benennt, erst die feineren intramuskulären Nervenfasern ab. Ja bisweilen sollen sich sogar noch wieder markhaltige Fasern aus einem solchen Nervenhügel entwickeln.

In Bezug auf die intramuskulären Nerven ist später Gerlach[2] noch weiter gegangen als Arndt, nur hat Gerlach sogar die Existenz der Endplatten oder Muskelhügel vollständig zu läugnen gesucht, während man denselben nach Arndt's Darstellung vielmehr einen ganglionären Character als den jenes specifischen Endorganes, als welches man sie anfangs betrachtete, zuschreiben müsste. Arndt hat überdies auch unter den Namen sensibler Nervenplaques platte Gebilde aus den Muskeln beschrieben, welche den Nervenhügeln nach seiner Beschreibung wohl sehr ähnlich sein müssen.

Für unsere Nervenschollen in den Sehnen werden wir bei diesem Stand der Dinge aus ihrem histologischen Verhalten nur wenig für ihre Deutung gewinnen können.

---

[1] L. c.

[2] Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere. Leipzig, 1874.

BOSTON MEDICAL
NOV 15 1955
LIBRARY

Im Gegentheile, ihre Anwesenheit in der Sehne hätte nur ein Grund sein können, die Richtigkeit der Deutung ähnlicher Gebilde in den Muskeln als specifischer, motorischer Gebilde anzuzweifeln, wenn eben die Lehre von den motorischen Endplatten nicht schon in anderer Weise erschüttert worden wäre.

Weil ich die Ausläufer der Nerven das Gebilde überragen sah, welches durch die zwischen den Nerven vorhandene, flächenartig ausgebreitete Masse mit den Nerven zusammen die Nervenscholle darstellt, und mit Rücksicht auf Arndt's Beobachtungen über die Nervenhügel der Muskel, habe ich den nicht präocupirenden Namen: Nervenscholle, eingeführt, welcher für ein terminales Gebilde eben so gut, wie für ein intermediäres gebraucht werden könnte. Ich kann mich aber hier auf eine weitere Vergleichung unserer Gebilde mit den Nervenhügeln in den Muskeln nicht einlassen, da das voraussetzen würde, dass ich mit in die Controverse über die letzteren Gebilde ein greifen müsste, was dermalen nicht meine Absicht ist.

Mit Rücksicht auf die im Eingange erwähnten Sehnenreflexe war es wohl ein naheliegender Gedanke, die Innervation der Sternoradialsehne mit einem solchen Reflexmechanismus in Zusammenhang zu vermuthen.

Und da wird man wegen des so merkwürdig constanten und dabei auf diese Sehne beschränkten Nervenplexus sogleich auch darauf geführt, dass der Muskel, welchem die Sehne angehört, offenbar der Wichtigste ist, bei dem von Goltz[1] so ausführlich studirten Umarmungsreflex des Männchens, während der Begattung.

Dass jene Innervation der Sehne etwa damit im Zusammenhange stehe, würde dadurch, dass der Nerv auch beim Weibchen vorkommt, an sich noch nicht widerlegt sein. Schwerer wiegend ist schon der Grund, dass der Plexus bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich entwickelt ist. Am schwersten aber wiegt gegen jene Annahme der Grund, dass ich bei keinem der beiden Geschlechter im Stande war, einen Reflex von jener Sehne auszulösen, wodurch zugleich auch die sensible Bedeutung unseres Nerven in Frage gestellt erscheint.

[1] Centralblatt für die med. Wissenschaften 1865, Nr. 19 u. 1866, Nr. 18.

Ich verfuhr dabei so, dass ich nach Abtragung des Grosshirns das Ende der Sehne vom Muskel abschnitt, diesen vollkommen erhaltend, dann schlug ich die Sternoradialsehne, ihr unteres Ende und den daran vorbeilaufenden Armnerven auf das Sorgfältigste verschonend, über zwei Platinelektroden heraus und erregte sie mittelst Inductionsschlägen so, dass der obere Theil des Plexus davon voraussichtlich getroffen wurde; allein es erfolgte weder im Sternoradialmuskel derselben Seite, noch in jenem der gegenüberliegenden Seite, noch in einem anderen Armmuskel eine Reflexbewegung, bei keiner Stromstärke, deren ich zwischen sehr weiten Grenzen anwendete.

Durch Kneipen der Sehne mittelst der Pincette konnte ich eben so wenig einen Reflex erzielen; und auch nicht, wenn ich die wie oben herausgeschlagene Sehne mit Schwefelsäure, Kali- oder Kochsalzlösung betupfte oder sie mit den letzteren Substanzen im festen Zustande in Berührung brachte.

Ich kannte zwar durch meine anatomischen Untersuchungen schon die Nervenlosigkeit der oberen Hälfte der Sternoradialsehne; nichtsdestoweniger verfuhr ich auch noch in der Weise, dass ich das untere Ende herausholte und dieses mit Inductionsschlägen und auf die übrigen genannten Arten reizte, um zu sehen, ob nicht vielleicht doch eine directe Wirkung auf den Muskel von dort her ausgeübt werden kann.

Das war aber auch nicht der Fall.

Vielleicht verhält sich in diesen Beziehungen bei in der Begattung begriffenen Fröschen Etwas in anderer Weise. Ich werde darnach sehen, sobald die Brunstzeit der Frösche herangekommen sein wird.

Eine vasomotorische Bedeutung kann man dem Sehnennerven aus dem Grunde nicht zuschreiben, weil in die Sehne nur sehr wenige Capillargefässe eindringen, womit der mächtige Plexus in keinem Verhältnisse steht. Überdies sieht man die Nerven in keinem Zusammenhange mit Gefässen stehen; ich sah die spärlichen Capillaren immer nur grösseren Nerven entlang laufen.

A.Rollett.Über

Fig.3.

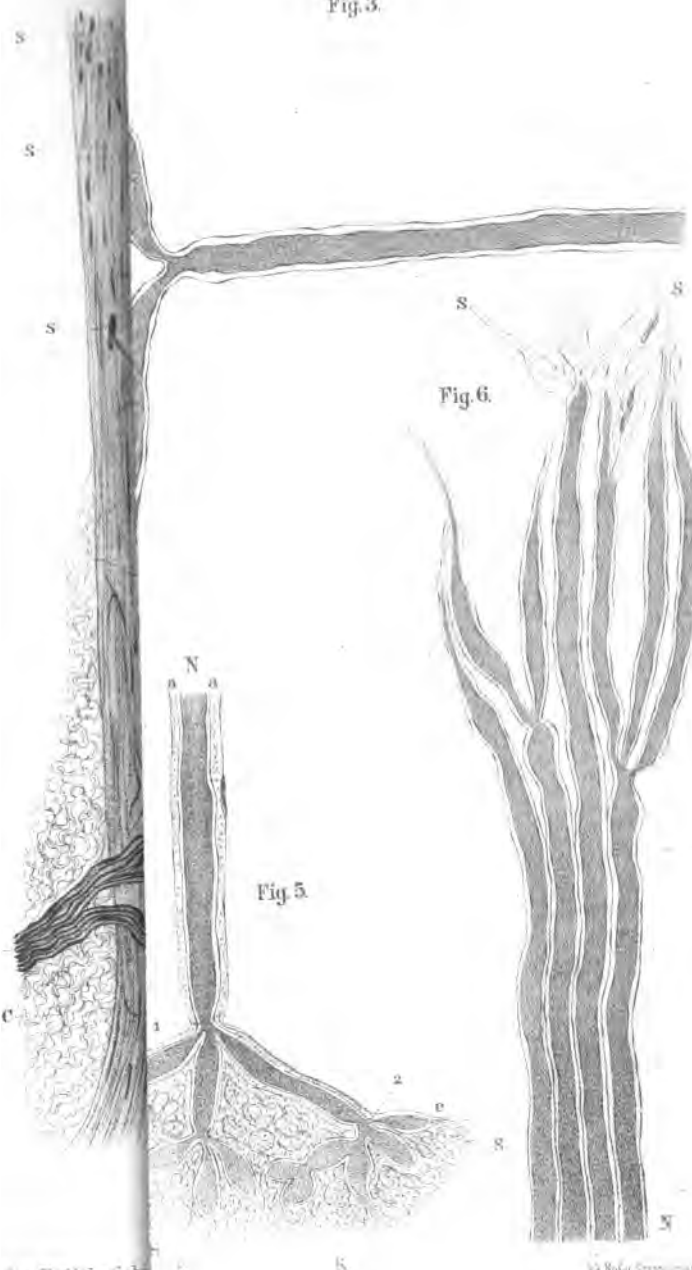


Fig.5.

Fig.6.

Ges.v.Verf.lith.v.Schi

K

k.k.Hof-u.Staatsdruckerei

NACHSCHRIFT.

Erst während des Druckes dieser Abhandlung ist mir die Arbeit von C. Sachs: „Die Nerven der Sehnen“ (Reichert u. du Bois Archiv 1575 p. 402) zugekommen. Sachs hat auch mein Object welches ich, wie Sachs anführt vor Jahren schon meinem geehrten Freunde Kühne zeigte, in das Bereich seiner Untersuchungen gezogen. Wenn ich in Bezug auf die Nervenausbreitung in der Sternoradialsehne zu besser detailirten und von Sachs etwas abweichenden Anschauungen gekommen bin, so ist das erstens der pedantischen Art zuzuschreiben, in welcher ich die Sehne jedesmal präparirte, zweitens der von Sachs nicht benützten combinirten Osmium-Salpetersäure, welche Methode die besten Aufschlüsse gibt. Darum muss ich beides späteren Untersuchern dringend empfehlen.

Tafel-Erklärung.

Fig. I. Unteres Ende der Sternoradialsehne von *Rana esculenta* mit Osmiumsäure behandelt, 30mal vergrössert.

Fig. II. Nervenverbreitung in einer Nervenscholle nach einem mit HNO_3 1 Grm. auf 1000 CC. behandelten Präparat naturgetreu gezeichnet.

Fig. III. Nervenschollen mit zutretenden Nerven *S'S'S'* nur die Nervenverbreitung gezeichnet, *SSS* schräge Ansicht einer Scholle.

Fig. IV. Nervenscholle mit deutlich sichtbaren Kernen.

Fig. V. Nervenscholle mit veränderter Substanz zwischen den Nerven.

Fig. VI. Rissende aus dem Plexus.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIII. Band.

DRITTE ABTHEILUNG.

2.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

über den Bau der Epithelien im Allgemeinen. Ich kann jene Aussagen speciell für die Leberepithelien bestätigen. (Fig. 1.)

Der Kern, welcher bei erwachsenen Thieren eine Blase darstellt, enthält in der Regel je ein gröberes und mehrere feinere Körnchen, sogenannte Kernkörperchen. Alle diese Körnchen sind untereinander sowohl, als auch mit der fast immer doppelt conturirten Schale des Kernes mittelst feiner Fädchen verbunden. Die Kernschale ist (im optischen Durchschnitte) häufig mit zwei glatten parallelen Conturen gezeichnet, bisweilen aber sah ich statt des Doppelconturs dicht neben einander gelegene Körnchen, welche den Contur des Kernes bildeten. In beiden Fällen mündeten die der Schale zunächst gelegenen Fädchen in diese ein. Um den Kern herum ist ausnahmslos ein schmaler, heller Saum zu sehen, und dieser Saum ist constant von zarten, konischen Speichen durchzogen, welche, mit ihrer Basis aus der Schale des Kernes hervorbrechend, mit ihren Spitzen in die zunächst gelegenen Körnchen des Epithelkörpers einmünden. Die Körnchen selbst sind in der Menschen- und Katzenleber ziemlich grob, in der Kaninchenleber dagegen äusserst fein. Sie liegen entweder gruppenweise dicht nebeneinander, oder frei in einer anscheinend structurlosen Masse eingebettet. An vielen Stellen mindestens erscheinen diese Körnchen mit einander mittelst äusserst zarter Fädchen verbunden. Endlich durchziehen, wie erwähnt, solche Fäden auch die Kittsubstanz, wodurch die Epithelkörper untereinander in Verbindung kommen.

Nach der erwähnten Anschauung Heitzmann's wären das Kernkörperchen, die Kernschale, die Körnchen des Protoplasma's und die verbindenden Fädchen als Bildungen der lebenden Materie zu betrachten. In der That werden die krankhaften Veränderungen in der Leber nur mit dieser Annahme leicht verständlich; denn nur die genannten Bildungen sind befähigt anzuwachsen, sich zu theilen, neue Elemente zu bilden und neue Gewebe zu erzeugen, welche von den ursprünglichen Epithelien wesentlich verschieden sind.

Das Verhalten der capillaren Gallengänge, welche ich in der Katzenleber in injicirtem Zustande untersuchen konnte, wird durch die Gegenwart der Kittsubstanz erklärt. Im Längsschnitte erscheinen sie als in der Kittsubstanz verlaufende Röhren. Nur

ihre Querschnitte — bei der Katze drehrund, beim Kaninchen oval — belehren uns darüber, dass die Lichtungen in der Kittsubstanz ausgehöhlt sind und fast immer in der Mitte zwischen je zwei Epithelflächen verlaufen. Während demnach ein Theil des Gallenganglumens an die Kittsubstanz anstösst, sind die den Epithelien zugekehrten Flächen des Gallenganges direct vom Protoplasma der Leberepithelien gebildet. Eigene Wandungen dieser Anfänge habe ich ebenso wenig wie E. Hering beobachten können.

Was nun die pathologischen Veränderungen bei der interstitiellen Hepatitis anlangt, so zeigen schwache Vergrösserungen sofort eine beträchtliche Zunahme des interlobulären Bindegewebes auf Kosten des Durchmessers der Leber-Acini. Der Reichthum dieses Gewebes an Blutgefässen ist ein sehr schwankender; streckenweise sind sie reichlich vorhanden, an anderen Stellen hingegen sehr spärlich, so dass selbst Injectionen in grossen Bezirken nur wenige Blutgefässe vor die Augen bringen. Die Leberläppchen erscheinen an hochgradig erkrankten Partien namhaft verkleinert, so zwar, dass viele Acini kaum ein Drittel des normalen Durchmessers besitzen. Zweifellos gehen auch viele Acini vollständig zu Grunde, und gerade dieser Process des Zugrundegehens hat meine specielle Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, wie ich sogleich schildern werde.

Ferner fällt bei schwacher Vergrösserung auf, dass die Grenze zwischen den verkleinerten Leberläppchen und dem umgebenden Gewebe an vielen Stellen keine scharf gezeichnete ist. Man erkennt vielmehr, dass unregelmässige Bildungen, welche Leberepithelien ähnlich sehen, eine Strecke weit in das interstitielle Gewebe hineinreichen, woselbst sie durch ihre bräunliche Farbe kenntlich bleiben. Schon dieser Befund legt die Vermuthung nahe, dass Übergänge zwischen diesen beiden Gewebsarten stattfinden.

Endlich lehrt die schwache Vergrösserung, dass die Leberepithelien ihre regelmässige Anordnung zu scheinbaren Balken und Zügen eingebüsst haben, eine Thatsache, welche schon von anderen Forschern constatirt ist. Vielmehr liegen die Epithelien

regellos nebeneinander, bald zu Gruppen vereinigt, bald von einander durch breitere Zwischenräume getrennt. (Fig. 2.)

Welche Veränderungen haben nun im Epithel stattgefunden, die zum Schwunde dieses Gewebes führen?

Um diese Frage zu beantworten, müssen wir jene Stellen studiren, wo bei schwacher Vergrösserung zwischen epithelialem und interstitiellem Gewebe keine scharfe Grenze erkennbar war. (Fig. 3.) Wir sehen, dass an vielen Stellen die Kittsubstanz zwischen den Epithelien fehlt. Eine Anzahl von Epithelien ist zu Gruppen vereinigt, in welchen nur Spuren von Kittsubstanz übrig sind; während in anderen Gruppen eine Kittsubstanz überhaupt nicht mehr erkennbar ist. Die Körner der Epithelien sind durchschnittlich namhaft vergrössert; viele derselben sind bis zur Grösse von Kernkörperchen angewachsen; andere bilden grössere, nahezu homogene, bräunlich glänzende Klümpchen. An diesem Vergrösserungsprocesse nehmen nicht nur die Körnchen des Protoplasma's, sondern auch diejenigen des Kernes Theil. Dort, wo früher der Kern lag, sind jetzt grobe, unter einander durch Fädchen verbundene Körner vorhanden. Ich habe mich überzeugt, dass die groben Körner den Kerncontur nicht einfach verdecken, sondern die lebende Materie der Kerne selbst (Schale, Kernkörperchen) an dem Neubildungsprocesse wesentlichen Antheil nimmt.

Durch das Grösserwerden der Körner und das Verschmelzen mehrerer Epithelien entstehen mächtige, grob granulirte Elemente oder Protoplasmakörper, in welchen einzelne Körner augenscheinlich besonders stark anwachsen, hohl werden und dadurch Anlass zur Bildung neuer Kerne geben, welche jedoch denjenigen der ursprünglichen Epithelien an Grösse niemals gleichkommen.

Im weiteren Verlauf bilden sich Theilungsmarken innerhalb des vielkernigen Protoplasmaklumpens, und das Resultat sind zahlreiche, verschiedenartig gestaltete Elemente (Fig. 3 und 4) welche untereinander in lebender Verbindung bleiben, trotzdem sie von einander durch Kittsubstanz getrennt sind. Diese Elemente bilden das sogenannte indifferente Mark-, Keim- oder Granulationsgewebe. Sie tragen noch die braungelbe Farbe der Leberepithelien zur Schau. Dadurch, dass einzelne dieser Elemente mit Grundsubstanz infiltrirt, andere spindelförmig aus-

gezogen werden, liefern sie ein Resultat, welches man unter dem Namen „junges, unreifes Bindegewebe“ kennt.

Das interstitielle Gewebe ist zum grossen Theile aus Spindeln aufgebaut. Diejenigen Stellen, wo bei schwacher Vergrösserung scheinbar Fasern vorhanden sind, zeigen bei starker Vergrösserung stets schmale, spindelförmige Elemente, deren reihenweise Anordnung eben den Eindruck von Fasern hervorrufen kann.

In diesem interstitiellen Gewebe ist im frühesten Entwicklungsstadium relativ nur wenig Grundsubstanz vorhanden. Die grösste Mehrzahl der Spindeln zeigt noch eine, wenngleich überaus zarte Körnung, und bei starker Vergrösserung ist es nicht schwierig, auch in diesem Gewebe den Zusammenhang der lebenden Materie (Körnchen, Fäden) nachzuweisen.

Wo aus diesem „jungen“ Bindegewebe faseriges, an Grundsubstanz reiches, dem der Narbe ähnliches Bindegewebe hervorgegangen ist, da erscheint auch der streifige Charakter des Gewebes gut entwickelt; obgleich die ursprüngliche Spindelform der einzelnen Elemente auch hier noch nachweisbar bleibt.

Ich habe den Übergang von Epithel zu Bindegewebe geschildert und halte mich zu der Behauptung berechtigt, dass das lebende Material von Epithelien unter abnormen Bedingungen productionsfähig, und das Resultat dieser Production Bindegewebe ist.

Das Verhältniss zwischen Leberepithel und Bindegewebe bei Leber-Cirrhose, ebenso die Frage, ob Leberepithelien Bindegewebe produciren können, ist schon wiederholt studirt worden.

C. Rokitansky (Lehrb. d. path. Anat. 1861) sagt, dass die Leberzellnetze in einer grauröthlichen, graulichen Bindegewebsmasse erbleichen und untergehen. Die Leberzellen erscheinen nach ihm zunächst von einem molecularen Inhalte trübe, dann schrumpfen sie und zerfallen so, dass ein mit Gallenpigmentkörnchen untermischter Detritus zurückbleibt, der endlich auch verschwindet.

Holm (Sitzb. d. Wiener Akad. 1867.) und Hüttenbrenner (Archiv f. mikr. Anat., Bd. V.) haben behauptet, dass bei der traumatischen Entzündung die Leberzellen sich in Bindegewebszellen umwandeln können. Ebenso hat Rindfleisch

(Lehrb. d. path. Gewebel., 1873) angenommen, dass bei der Entwicklung des bindegewebigen Carcinomgerüstes eine Umwandlung von Leberzellen in Bindegewebszellen stattfinde; während A. Winiwarter (Wien. med. Jahrb., 1872) die Überzeugung ausspricht, dass wenigstens in der menschlichen Leber aus Leberzellen niemals Bindegewebszellen werden, sondern die Leberzellen sämmtlich zu Grunde gehen, und das Bindegewebe, welches man findet, nur vom interlobulären Bindegewebsnetz der Leber abzuleiten ist.

Schon Hüttenbrenner hat durch das Einstechen einer Nadel in das Leberparenchym die Leberzellen im Umkreise der Nadel in spindelförmige Körper umgewandelt. Zweifellos wirken bloss mechanische Gründe beim Spindeligwerden einzelner Epithelien oder Gruppen derselben in der Umgebung von Sarcom- oder Carcinomknoten der Leber. Hier sind spindelige Leberepithelien ganz gewöhnliche Vorkommnisse. Aber auch in cirrhotischen Lebern sieht man solche Spindeln nicht eben selten. Nach meiner Schilderung ist es klar, dass die Spindeln mechanisch comprimirte Leberepithelien sein können; keineswegs aber Bindegewebselemente, welche unmittelbar aus Leberepithelien hervorgegangen sind. Wo dieser Übergang stattfindet, erfolgt er stets auf dem Zwischenwege endogener Neubildung lebender Materie und nachheriger Theilung der Leberepithelien.

In der Nähe geschrumpfter Leberläppchen begegnet man allerdings nicht selten spindelförmigen Gruppen von Epithelien inmitten des Bindegewebes (S. Fig. 5). Es ist möglich, dass hier Epithelgruppen vorliegen, welche nur wenig verändert und dem Umwandlungsprocesse entgangen sind. Dafür spricht die charakteristische braungelbe Farbe dieser spindelförmigen Gruppen. Indessen wäre auch die Deutung statthaft, dass hier Residuen des Endothels von grösseren Blutgefässen, oder des Epithels der Gallengänge vorliegen.

Eine andere Veränderung, welcher man in der cirrhotischen Leber häufig begegnet, ist die Verfettung. Man sieht nicht selten in einem Epithelkörper stark glänzende Kugeln, welche mit concentrirtem Alkohol behandelt, leere Räume hinterlassen.

Es gelingt auch bisweilen, kleinere Fettkügelchen im Epithel mit den benachbarten Körnchen durch Speichen verbunden zu sehen. An manchen Präparaten (Fig. 6) hat die Verfettung schon einen ziemlich hohen Grad erreicht, und hier kann man auch die Entwicklungsgeschichte der Fetttröpfchen bequem übersehen. Es zeigt sich, dass die Verfettung bisweilen ein noch nicht mit den Nachbarn verschmolzenes Epithel betrifft, und in diesem Falle findet man um die Fettkugeln herum nicht selten einen verschieden grossen Rest unveränderten Protoplasmas. Dieser Vorgang scheint indessen nicht der gewöhnliche zu sein; vielmehr lassen die Bilder erschliessen, dass die Epithelien Veränderungen eingehen, wie sie deren Umwandlung zu Bindegewebe vorausgehen. Es bilden sich demnach vielkernige Protoplasmakörper, welche ganz oder theilweise in Fett umgewandelt werden; oder die Zersplitterung des Protoplasmakörpers in kleine, unregelmässige Elemente hat vermittelst Bildung neuer Kittsubstanz schon stattgefunden, bevor einzelne dieser Elemente die Fettmetamorphose eingehen.

Der Weg, welchen der Fettbildungsprocess einschlägt, ist augenscheinlich der folgende:

Die groben Körner im Protoplasma gewinnen einen eigenthümlichen, matten Glanz, wobei ihre Conturen abblassen, um schliesslich bis zur Unkenntlichkeit zu verschwinden. Nicht selten begegnet man solchen blass conturirten Aggregaten von Fettkörnern innerhalb eines Protoplasmakörpers, welcher die Form eines Epithels noch innehält. Welche Veränderungen das Fett weiterhin noch einzugehen vermag, darüber haben mich meine Präparate nicht belehrt.

Die nächste Aufgabe war, die Veränderungen der Gallengänge und Blutgefässe bei der Lebercirrhose zu studiren.

An jenen Stellen, wo durch Schwund der Kittsubstanz eine Verschmelzung mehrerer Epithelien stattfindet, gehen sicherlich eine Anzahl Gallen-Capillaren zu Grunde. An anderen Stellen hingegen sind die Kittsubstanzleisten beträchtlich erweitert, so dass man den Eindruck gewinnt, dass im Leberläppchen die secretorische Thätigkeit der Elemente so lange möglich ist, bis

eine vollständige Umwandlung der Epithelien zu indifferenten Körpern stattgefunden hat. So würde die Thatsache begreiflich, dass eine Verminderung der Gallensecretion nur in den höchsten Graden der Lebercirrhose eintritt.

Grössere Gallengänge findet man stellenweise reichlich in dem interstitiellen Bindegewebe eingelagert; sie bleiben als solche kenntlich, solange ihr Epithel unverändert ist. Wenn die Gallengang-Epithelien durch endogene Neubildung lebender Materie in Wucherung gerathen, dann ist eine Unterscheidung von ähnlich erkrankten Blutgefässen nicht mehr möglich. Bildern, wie sie von A. Winiwarter (l. c.) in der cirrhotischen Leber beobachtet wurden, bin ich gleichfalls begegnet, ohne dass ich an solchen Stellen an eine Neubildung epithelialer Gänge zu denken Anlass hatte.

Dass die Blutgefässe, insbesondere die Porta-Capillaren, bei der Cirrhose zum grossen Theil zu Grunde gehen, war schon C. Rokitansky bekannt. An injicirten Präparaten (Fig. 6) konnte ich mich überzeugen, dass die Lumina der meisten Porta-Capillaren namhaft verengert und zum grössten Theile für die Injectionsmasse nicht mehr durchgängig waren. Dagegen drang die Injectionsmasse innerhalb des Läppchens in einzelne, zum Theil stark erweiterte, höchst unregelmässig verlaufende Porta-Capillaren ein.

Man sieht neben dünnwandigen, Blutkörperchen enthaltenden Gefässen nicht selten solide Stränge, die ihrem Verlaufe nach als obliterirte Blutgefässe angesehen werden müssen.

Zunächst erscheinen die Gefässwände (im optischen Durchschnitte) beträchtlich verdickt, in nahezu homogene, gelblich glänzende Züge umgewandelt, in welchen die Grenzmarken der früheren Endothelien nicht mehr kenntlich sind. Dabei ist das centrale Lumen ganz merklich verengt. Weiterhin mit Zunahme der Neubildung lebender Materie, verschmelzen die Wände zu einem soliden Strange. In diesem differenziren sich durch Bildung neuer Kittsubstanz kleine Elemente analog jenen, welche aus Leberepithelien hervorgegangen sind, und aus diesen Elementen geht Bindegewebe hervor. Dies ist der Weg, auf welchem zahlreiche Blutgefässe obliteriren und zu Grunde gehen.

Bei dem Umstande, dass das interstitielle Bindegewebe durchschnittlich gefässarm ist, dürfte die Annahme einer Blutgefässneubildung in der cirrhotischen Leber zum Mindesten keine zwingende sein.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind folgende:

In der normalen Menschen-, Katzen- und Kaninchenleber sind die Drüsenepithelien von einander durch Kittsubstanz getrennt, welche von verbindenden Speichen (Stacheln) durchbrochen ist. Die Anfänge der Gallengänge sind in der Kittsubstanz ausgehöhlt.

Bei der als interstitielle Hepatitis bezeichneten Entzündung nimmt die lebende Materie der Leberepithelien an Masse beträchtlich zu bei gleichzeitiger Einschmelzung eines Theiles der Kittsubstanz. Aus miteinander verschmolzenen Leberepithelgruppen gehen vielkernige Protoplasmakörper hervor, welche durch Bildung neuer Kittsubstanz in eine Anzahl indifferenter Elemente zerfallen. Diese Elemente bilden die Grundlage eines mächtigen Antheiles der Bindegewebsneubildung.

Mit der Einschmelzung der ursprünglichen Kittsubstanz gehen eine Anzahl Gallen-Capillaren zu Grunde. Die Blutgefässe werden durch Anwachsen der lebenden Materie der Gefässwand zu soliden Strängen umgewandelt, welche im weiteren Verlaufe in indifferente Elemente zerfallen und schliesslich streifiges Bindegewebe erzeugen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Leberepithelien des Kaninchens, von einander durch Kittsubstanz getrennt, mit einander durch zarte, die Kittsubstanz durchbrechende Speichen verbunden. Die Querschnitte der Gallen-Capillaren *a, a* sind in der Kittsubstanz sichtbar. Verg. = 800.

„ 2. Abschnitt einer cirrhotischen Partie. *a a a a* namhaft verkleinerte Leber-Acini, welche zum Theil ohne scharfe Grenze in das interstitielle Bindegewebe *b b b* übergehen. Letzteres mit einer mässigen Anzahl von Blutgefässen versehen. Verg. = 200.

„ 3. Grenze eines Leberläppchens *a* gegen das interstitielle Bindegewebe *b. c c* verschmolzene Leberepithelgruppen, zum Theil fetthaltig *d. e* Zerfall der Leberepithelien in indifferente Elemente, aus welchen Bindegewebe hervorgeht. *f f* Reste der Epithelien. *g* Querschnitt eines Gallenganges. Verg. = 500.

„ 4. Grenze zweier Leber-Acini *a a* gegen das interstitielle Bindegewebe *b. c* verschmolzene Leberepithelien. *d d* aus denselben hervorgegangene, vielkernige Protoplasmakörper, welche bei *e e* in indifferente Elemente zerfallen sind. *f* unregelmässig ausgebuchtete Porta-Capillaren. Verg. = 600.

„ 5. Grenze eines stark verkleinerten Leber-Acinus *a* gegen das interstitielle Bindegewebe *b. c c* spindelförmige Überreste von Leberepithelien. *d d* Querschnitte von Gallen-Capillaren. *e* Strang, wahrscheinlich hervorgegangen aus einem Blutgefäss. Verg. = 500.

„ 6. Abschnitt aus einer injicirten, cirrhotischen Leber. *a a* verschmolzene Leberepithelien, zu vielkernigen Protoplasmakörpern umgewandelt. *b b* beginnende Umwandlung der lebenden Materie zu Fett. *c* unvollständige Umwandlung eines Leberepithels zu Fett. *d d d* vollständige Metamorphose der Leberepithelien. *e e e* injicirte unregelmässige Porta-Capillaren. Verg. = 500.

Über die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger.

Von Med. univ. Dr. **A. v. Mojsisovics,**
Assistent und Privatdocent für Zoologie und vergleich. Anatomie an der Universität Graz.

(Mit 2 Tafeln.)

II.

Die Untersuchungen, welche Eimer im Jahre 1871 (Archiv für mikroskop. Anat. Bd. VII, pag. 181—191) über die „Schnautze des Maulwurfs als Tastorgan" publicirte, enthalten eine Reihe von höchst wichtigen Mittheilungen über eine von Eimer entdeckte, bis dahin also völlig unbekannte Art peripherischer Nervenendapparate.

Ungeachtet des hohen Interesses, welches sich an Eimer's verdienstvolle Arbeit knüpfen muss, wurden seine Resultate bisher doch nicht gebührend verfolgt. Es hat allerdings Jobert [1] die Existenz der „Eimer'schen Organe" bestätigen können, doch sind seine kurzen Angaben, die leider durch keine Abbildung erläutert werden, viel zu flüchtig und ungenau, als dass sie geeignet erschienen, die Erkenntniss dieser so vereinzelt dastehenden Tastapparate endgiltig festzustellen.

Aus diesem Grunde entschloss ich mich, eine Nachuntersuchung der Eimer'schen Arbeit vorzunehmen und im Anschluss an dieselbe die bisher noch nicht genauer berücksichtigten ausländischen Verwandten unseres Maulwurfs hinsichtlich der Nervenverhältnisse in ihren oft eigenthümlich modificirten Rüsselbildungen zu studiren.

---

[1] Jobert „Etudes d'anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers mammifères, oiseaux, poissons et insectes. Annales des sciences natur. T. XVI. 1872.

Die Beschaffung des nöthigen frischen Untersuchungsmateriales von *Talpa europaea* bereitete mir manche, unerwartete Schwierigkeiten; — in ungleich schlimmerer Lage aber befand ich mich hinsichtlich der exotischen Formen, und ich danke es der vorzüglichen Liebenswürdigkeit des Herrn Professors N. Grenacher in Rostock, dass mir die in einem einzigen Exemplare vertretene *Condylura cristata* des dortigen Universitätsmuseums bereitwilligst zur Untersuchung überlassen wurde.

Eine leider nicht so gut conservirte *Chrysochloris inaurata* erhielt das hiesige zoologische Institut durch den Naturalienhändler Frič in Prag.

Zum herzlichsten Danke verpflichtet mich die gütige Unterstützung, die mir Herr Professor F. E. Schulze im Laufe meiner Untersuchungen stets zu Theil werden liess.

Nächst den gebräuchlichen Vergoldungsmethoden gewährte mir die Behandlung des dem oben getödteten Thiere entnommenen Gewebestückes mit Überosmiumsäure (1 : 1000) und mehrstündiges Verweilen des Präparates in derselben, ganz vortreffliche Dienste. Zum Nachweise oberflächlich gelegener Epithelien benützte ich $^1/_2\%$ Silbersolutionen mit gutem Erfolge.

Den in leider etwas schwachem Spiritus conservirten ausländischen Thieren entnahm ich kleinere Partien des fraglichen Organes, härtete sie in absolutem Alkohol nach und tingirte die erhaltenen Schnitte mit Blauholzextractlösung.

Talpa europaea L.

Schon Blasius beschreibt in seiner „Naturgeschichte der Wirbelthiere Deutschlands“ (pag. 109 u. ff.) in trefflicher Weise die feineren makroskopisch nachweisbaren Exterieurverhältnisse der Maulwurfschnautze. „Die Rüsselscheibe“, sagt er, „ist vorn und am Rande fein gekörnelt und der vorstehende gekörnelte Rand nach allen Richtungen vom Rüssel scharf abgesetzt, oben auf dem Rüssel über dem unregelmässig runzeligen Nasenrücken deutlich vorstehend“ etc.

Eimer gibt in der citirten Arbeit gleichfalls eine Beschreibung dieser schon „mit unbewaffnetem Auge“ sichtbaren Verhält-

nisse und bildet die vordere und obere Flächenansicht der Maulwurfschnautze (Taf. XVII, Fig. 14 u. 15) sehr naturgetreu ab.

Diese „Körnelungen" entsprechen, wie Eimer zuerst nachwies, „kuppenartigen Erhebungen der Epidermis von meist runder Begrenzung".

Führt man durch eine nackte, dieses „körnelige Ansehen" gewährende Rüsselpartie, einen zur Oberfläche senkrechten Schnitt, so sieht man sofort die jenen Erhebungen entsprechenden Emporwölbungen der Hornschichte und als Fortsetzung dieser Bildungen nach unten die von Eimer als „pufferförmige Fortsätze" der Schleimhaut beschriebenen Einsenkungen der Epidermis in die Lederhaut. — Zwischen je zwei dieser (Zapfen) „pufferförmigen Fortsätze" steigen die hier sattelförmig eingedrückten breiten Cutispapillen empor.

Durch eine deutliche Grenzmarke von der übrigen Epidermis abgesetzt, finden sich die von dem Basaltheile jedes Fortsatzes bis zur Kuppe jener epidermoidalen Hervorwölbungen reichenden Gebilde, die Eimer treffend als „sanduhrförmige" oder der „Cilindergestalt sich nähernde Räume" bezeichnet. Nach Eimer dienen dieselben „zur Aufnahme einer structurlosen Masse, die als Bindegewebe, demnach als Cutiszapfen betrachtet werden muss, in welchem wiederum Nerven in eigenthümlicher Anordnung eingebettet sind. — Man kann sich den Raum aus zwei abgestumpften Kugeln gebildet denken, welche mit ihren schmalen Endflächen etwa in der Mitte der Schleimschicht zusammenstossen" etc. — „Der obere der beiden Kegel erweist sich durch besondere Eigenthümlichkeiten des Baues, sowie besonders dadurch, dass er die Nervenendigungen enthält, als eigentlicher Tastkörper und ich nenne ihn daher Tastkegel. Der untere nimmt Nervenfäden nur zum Behufe des Durchtritts auf."

Es ist dieser letztere, nach Eimer, ein „aus der Schleimhaut gleichsam ausgebohrter Hohlraum ohne besondere Wand und ausgefüllt mit Bindegewebe" — während der obere Tastkegel ein aus spindelförmig gestalteten und durch Einrollung der spitzen Enden ihres Körpers zum Ring sich fügenden Zellen aufgebautes Epithelialrohr vorstellt.

Eimer berichtet ferner, dass er den obersten Tastkegelraum öfters leer, bisweilen ausgefüllt durch „irgend eine struc-

turlose Masse" oder aber wirklich mit Epithel bedeckt gefunden hätte, in welch letzterem Falle dieser Epitheldeckel aber meist „zum Abfall bereit" oder doch zu einem solchen vorbereitet zu sein schien.

Jobert, dessen Mittheilungen entschieden den Eindruck einer sicheren Oberflächlichkeit nicht verleugnen können, will nach Behandlung des frischen Organes mit Jodserum im Innenraume der Eimer'schen Gebilde „une matière granuleuse à reflets graisseux, contenant des noyaux brillants, ainsi que des granulations brillantes" gefunden haben.

In der Erkenntniss dieses sanduhrförmigen Innenraums — ob epithelial, oder aus structurlosem Bindegewebe bestehend? — schien mir der Schlüssel zur Lösung der Frage nach der Endigung der Nerven in diesem Gebilde zu liegen und nach manchen vergeblichen Vorversuchen fand ich in der Behandlung der Maulwurfschnauze mit Überosmiumsäure ein vorzügliches Mittel zur Diagnose der in diesen „Räumen" gegebenen Structurverhältnisse.

Überosmiumsäure färbt nämlich, wie bekannt, alle protoplasmatischen Gewebe gelbbräunlich und lässt diese daher durch eine scharfe Grenzmarke von dem mehr hell (weiss) bleibenden Bindegewebe abgesetzt erscheinen; diese höchst vortheilhafte Eigenschaft der genannten Säure tritt bei den hier in Rede stehenden Gebilden besonders deutlich an feinen senkrechten Durchschnitten zu Tage. Man sieht an solchen durch die Mitte eines „sanduhrförmigen Gebildes" geführten Durchschnitte im Basaltheile desselben grosse unregelmässige, mehr oder weniger rundliche Zellen (Fig. 1) mit schönen runden Kernen und Nucleolis; nach oben zu (gegen die Basis des Eimer'schen Tastkegels) erscheinen diese Zellen mehr keilförmig abgeplattet und gehen schliesslich — ganz übereinstimmend mit der „das sanduhrförmige Gebilde" umgebenden Epidermis — in eine dicke Hornlage über.

Auch in verschiedener Höhe dieses „Cylinders" geführte horizontale Schnitte durch Osmium- und Silberpräparate zeigen den Innenraum desselben mit den genannten Zellen erfüllt. Die Basis des „Tastkegels" fand ich oft mit einer so mächtigen Hornschichte belegt, dass ich erst durch sehr tiefe

Tubuseinstellung die unter derselben liegenden Nervenenden wahrnehmen konnte.

Wir haben demnach in den „sanduhrförmigen Räumen“ Gebilde vor uns, die durch speciell modificirte Epithelzellen aufgebaut erscheinen und daher als durchaus solide Epithelcylinder aufgefasst werden müssen; jeder derselben ist sowohl von der Cutis, wie von der ihn seitlich umkleidenden übrigen Epidermis (von der Basis bis zur Kuppe) durch eine scharfe Grenze abgesetzt, aber doch in festem Zusammenhange mit ihr.

Über die Verzweigung der Lederhautnerven und die Ausbreitung und Anordnung der Axencylinder gibt Eimer eine sehr detaillirte Schilderung und stimmen die Resultate meiner Untersuchung in dieser Hinsicht in manchen wesentlichen Punkten mit seiner Darstellung überein.

Wie auch Eimer empfiehlt, zeigt sich an senkrechten Durchschnitten, die der Goldbehandlung unterzogen waren, am schönsten der in der That überraschende Reichthum markhaltiger Nervenstränge, die in dendritischer Verästigung durch die Cutis hindurch den „pufferförmigen Fortsätzen“ zustreben.

Über die Art des Übertrittes der einzelnen Nervenbündel in die „pufferförmigen Fortsätze“ bin ich aber zu einer von Eimer's Mittheilung sehr abweichenden Ansicht gelangt. Eimer spricht sich hierüber allerdings nicht mit Entschiedenheit aus und lässt die Alternative: „möglicherweise“ existire eine Lücke der Lederhaut unterhalb jedes pufferförmigen Fortsatzes, durch welche je ein Nervenbündel in die „sanduhrförmigen Räume“ eintrete, oder es stehe ein die Nerven umhüllender Mantel von structurlosem Bindegewebe mit dem „Cutiszapfen“ der „Papille“ in Verbindung (l. c. pag. 183, Zeile 9 von unten).

Schon der von mir oben geführte Nachweis der durchaus epithelialen Structur des ganzen sanduhrförmigen soliden Gebildes würde die Berechtigung in sich schliessen, die oben mitgetheilten Eimer'schen Ansichten für unhaltbar zu erklären — doch sah ich auch wiederholt die Nerven unterhalb des Basaltheiles (der sich, wie schon beschrieben, scharf von der Lederhaut abgrenzt) der pufferförmigen Fortsätze sich auffasern, marklos werden und direct ins Epithel übertreten.

Man sieht auch öfter (Fig. 2) Nervenfasern zwischen zwei „pufferförmigen Fortsätzen“ in die Epidermis übergehen.

Sowohl Osmiumsäure wie Goldpräparate lassen die von Eimer nachgewiesene, höchst eigenthümliche Anordnung der Axencylinder in den „sanduhrförmigen“ Gebilden der Maulwurfschnautze sehr leicht und unzweifelhaft erkennen.

An senkrechten Durchschnitten aus solchen Präparaten sieht man die varicösen Nervenfasern in wechselnder Anzahl und scheinbar parallel angeordnet bis zur vierten oder fünften obersten Epithellage emporstreben, wo sie knopfförmig endigen.

Varicosität der Nerven soll sich nach Eimer nur oberhalb der Malpighischen Schleimschichte finden; ich beobachtete diese hauptsächlich durch Goldchloridwirkung hervorgerufene Eigenthümlichkeit markloser Nervenfasern fast regelmässig auch unterhalb des rete Malpighi meist bis zur Lederhautgrenze herab.

Die von Eimer erwähnten seitlich abweichenden Nervenfibrillen beobachtete ich nahezu constant und oft in überraschender Anzahl; dieselben verästigen sich nicht selten und enden in mehr kölbchenartigen Anschwellungen, ähnlich denen, die ich für den Schweinsrüssel nachwies (Fig. 2). (Auch Jobert l. c. pag. 20 oben erwähnt Ähnliches.)

Wie Eimer angibt, sollen die knopfartigen Anschwellungen der Axencylinder, die er der Innenseite seines „Epithelialrohrs“ entlang hinziehen lässt, stets im Körper der Epithelzelle befestigt sein, die sie eben überschreiten und im („eigentlichen“) „Tastkegel“ sollen die Nervenknöpfchen häufig den Kernkörperchen zu entsprechen scheinen (l. c. pag. 189, Z. 5 von unten). — Mögen auch diese knöpfchenartigen Nervenanschwellungen häufig der Lage nach den Nucleolis entsprechen und je nach der Schnittrichtung mehr weniger den Epithelzellen angeheftet erscheinen, so kann man mindestens ebenso oft die Axencylinder sich zwischen den Zellen hindurchwinden und zwischen den Zellen endigen sehen; meine Präparate nöthigen mich, an der auch schon andern Orts (l. c. pag. 4) behaupteten intercellu-

---

[1] „Über die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger“. I. LXXI. Band d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. III. Abth. Märzheft 1875.

lären Endigungsweise der Epithelnerven auch hier festzuhalten.

Um über die Vertheilung der Nervenfasern in den sanduhrförmigen Gebilden eine entsprechende Vorstellung zu gewinnen, empfehlen sich in verschiedener Höhe derselben geführte Horizontalschnitte.

Es ist hiebei zum Nachweise der Nervenfasern überhaupt meist ziemlich einerlei, welcher Methode man den Vorzug geben will; Behandlung des Präparates mit Goldchlorid, Überosmiumsäure, Silber, verdünnter Schwefelsäure, Natronlauge etc., ja selbst dem frischen Organe entnommene Schnitte beweisen die Richtigkeit der Eimer'schen Darstellung von der Anordnung der Axencylinder.

Die schon anfangs geschilderten prominirenden Kuppen der sanduhrförmigen Gebilde präsentiren sich von der Oberfläche aus gesehen im optischen Querschnitte als unregelmässige polygonale Felder (Fig. 3), die zumeist in ihrer Mitte entsprechend der Peripherie des oberen Cylinderraumes im Kreise angeordnete 18—20 Nervenenden mit aller Deutlichkeit erkennen lassen.

Innerhalb dieses Nervenringes nun stehen die bisher noch nicht näher besprochenen centralen Axencylinder (in der Zahl variirend von 1—3).

Diese centralen Axencylinder sollen, wie Eimer behauptet, in eine Säule von structurlosem Bindegewebe eingeschlossen sein, und um diese Säule scheine spiralig gewunden ein weiterer Nervenfaden zu liegen, welcher wieder von einem Rohr von structurlosem Bindegewebe umgeben sei.

Jobert (l. c. pag. 19, Z. 2 von unten) äussert sich hierüber in Folgendem: „Mais je n'ai pas été aussi heureux que Heimer au point de vue de l'isolement du cylindre-axe.“

Dieselben senkrechten Schnitte aus Überosmiumsäure-Präparaten, die mich über die epitheliale Natur der sanduhrförmigen Gebilde beim Maulwurfe belehrten, zeigten mir zugleich sehr deutlich das Verhalten der im Innenraume dieser verlaufenden Nervenfasern.

Wie ich in Fig. 1 darstellte, ziehen 2—3 dieser Axencylinder in mehr oder weniger geradem Verlaufe zwischen den Basal-

zellen des „Epithelcylinders“ oder „sanduhrförmigen Gebildes“ hindurch und lassen sich, soweit zellige Elemente mit Sicherheit zu erkennen sind, verfolgen, enden also, wie auch Eimer angibt, in meist gleicher Höhe wie die peripher verlaufenden Axencylinder.

Da Osmiumsäure keine dunklere Färbung dieser centralen Nervenfasern hervorruft, sondern sie als helle Streifchen erscheinen lässt, halte ich sie für marklos; sie sind aber stets auffällig mächtiger („dicker“), als die übrigen Axencylinder.

Aus dem Nachweise der durchaus epithelialen Structur der soliden sanduhrförmigen Gebilde, sowie aus dem geschilderten Verhalten der centralen Axencylinder zu den Epithelzellen resultirt mit aller Sicherheit, dass Eimer's Annahme einer structurlosen Bindegewebssäule, welche die centralen Axencylinder umschliesse, eine irrige war; desgleichen ergibt sich hieraus, dass die bisher von mir noch nicht erwähnte Vermuthung Eimer's, es möchte hinsichtlich der von ihm als *Epithelia spuria* angesprochenen Zellen der Tastkegelhülle und der seiner Ansicht nach in ihnen endenden Axencylinder eine Endigung in Bindegewebselementen vorliegen, eine unhaltbare ist.

Da nur unvollkommene Bilder Eimer veranlassten, die Existenz eines um die erwähnte „Bindegewebssäule“ spiralig gewundenen Nerv's für wahrscheinlich zu halten, so dürfte mit Beziehung auf die bisherigen Ergebnisse neurologischer Forschungen das Vorkommen „derartiger Nerven“ überhaupt noch sehr in Frage zu stellen sein; sicher ist, dass sie sich in der Rüsselepidermis des Maulwurfes nicht vorfinden.

Quer- und Schrägschnitte durch Osmiumpräparate — gleichfalls von nackten Rüsselpartien — die beiläufig in die Höhe des „pufferförmigen Fortsatzes“ fielen, liessen öfter bläschenartige, ovale, aber in der Cutis liegende Gebilde erkennen, welche möglicherweise mit den von Merkel[1] als „Tastzellen“ beschriebenen Bildungen identisch sein dürften; nachdem ich

---

[1] „Tastzellen und Tastkörperchen bei den Hausthieren und beim Menschen“. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XI, pag. 636—652.

sie einmal beobachtet hatte, konnte ich sie auch an älteren Goldpräparaten leicht finden und wiedererkennen, wenngleich sie an solchen, wie auch Merkel angibt, im Allgemeinen nicht gut conservirt erscheinen; sie fanden sich nicht regelmässig und wenn, so meist unterhalb eines pufferförmigen Fortsatzes.

Ob Jobert (l. c. pag. 19) unter seinen „petits corpuscules ovoiides" dieselben Gebilde meint, konnte ich nach der von ihm beliebten Darstellungsweise nicht ermitteln.

Condylura crystata Desm.

Dieser nordamerikanische Verwandte unseres Maulwurfes ist bekanntlich ausgezeichnet durch 18—22 fingerförmige knorpelige und durch Muskelzüge willkürlich bewegliche Fortsätze, die von der Peripherie der Rüsselendscheibe abgehen. Der nackte, pigmentlose Rüssel, der eine Länge von ca. 12 Mm. und eine Breite von ca. 7 Mm. erreicht, bietet, von der Vorderfläche aus betrachtet, die Form einer rundlich-ovalen Scheibe, auf der sich durch ein 3 Mm. breites Septum getrennt die gleichfalls rundlich-ovalen Nasenlöcher befinden (Fig. 12). Die erwähnten fingerförmigen Fortsätze, die an den Seitenwänden die Länge eines Centimeters und darüber besitzen, verkürzen sich am unteren Rande der Scheibe bis auf 2 oder 3 Mm. Die Rückenfläche des Rüssels (Fig. 15) zeigt eine Fortsetzung der nackten Rüsselhaut in den bereits behaarten Schnauzentheil hinein in Form eines spitzwinkeligen Ausschnittes; dieser behaarte Theil der Schnautze ist reichlich mit langen Tasthaaren versehen und hebt sich durch seine lichtere gelbliche Färbung von der dunkelbraunen Kopfschwarte ab.

Die Unterseite des Rüssels (Fig. 13) zeigt eine seichte Furche, durch welche sich die nackte Partie von der spärlich behaarten Oberlippe abgrenzt.

Denkt man sich diese halbkreisförmige Furche zum Kreise geschlossen, so ist hiemit gleich die Grenze bestimmt, bis zu welcher sich die auf der ganzen Rüsselendscheibe und deren Fortsätzen dicht gesäten feinen „Körnelungen" — auch mit freiem Auge sichtbar — vorfinden. Es sind diese Körnelungen

etwa bei 4- oder 5facher Loupenvergrösserung sehr deutlich als kleine Erhabenheiten der Epidermis erkennbar.

Jenseits der angegebenen Grenze finden sich am Rücken feine Quer- und Längseinkerbungen der Epidermis zwischen und in denen gröbere höckerartige Hervorragungen bemerkbar sind.

Betrachtet man (Fig. V) bei stärkerer Vergrösserung einen der von der Peripherie der Rüsselscheibe abgehenden Fortsätze, so erhält man von der reichlichen Anzahl dieser — dem blossen Auge nur als Pünktchen oder Körnelungen wahrnehmbaren — hier als meist kreisrunde Flächen erscheinenden Gebilde eine ungefähre Vorstellung.

Ein mit der Oberfläche des Zapfens paralleler Schnitt durch diese Gebilde ist in Figur VI dargestellt.

Zumeist in der Mitte jedes polygonalen Feldes und von dem umgebenden Epithel scharf abgesetzt zeigt sich ein kreisrunder Raum, der einen mehr oder weniger central gelegenen Axenstrang deutlich erkennen lässt; seines optischen Verhaltens wegen imponirte mir dieser als Nerv, wenngleich ich im Übrigen an dem durch lange Spirituseinwirkung verschrumpften Untersuchungsobjecte mit Sicherheit andere Nerven der Epidermis nicht erkennen konnte. — Im senkrechten Durchschnitte erscheinen auch hier diese Gebilde als sanduhrförmige oder cylindrische solide Epithelzapfen (Fig. VII), die gegen die Lederhaut zu von pufferförmigen Fortsätzen der Schleimschichte umkleidet erscheinen. Die den Innenraum des Epithelzapfens erfüllenden Zellen waren wohl gleichfalls in Folge der Alkoholwirkung sehr verändert, ihre ursprüngliche Form aber noch erkennbar; Kerne sah ich hier nicht mehr, obwohl in den Zellen des übrigen Epithels dieselben noch sehr gut erhalten waren.

Jobert (l. c.) hält den früher erwähnten soliden Axenstrang, der in der Flächenansicht an horizontalen Durchschnitten sehr deutlich zu Tage tritt, für einen Canal, der in Übereinstimmung mit dem die „corps epidermiques“ des Maulwurfsrüssels durchsetzenden Canale (!) auch hier bei der Condylura dieselben „durchbohre“ und sich nach aussen öffne; wozu der Canal dienen soll, wird nicht angegeben — ich halte ihn für ein Artefact.

Es dürfte nach dem Mitgetheilten wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir im Rüssel der Condylura die gleichen

höchst interessanten Gebilde wiedergegeben finden, die Eimer für den Maulwurf nachwies.

Chrysochloris inaurata (Lichtenstein).

Diese südafrikanische Talpinenform besitzt einen bis 8 Mm. langen, und ca. 4 Mm. breiten, zum Theil nackten, pigmentlosen Rüssel; derselbe verbreitert sich vom nackten Rande der Rüsselendscheibe an gegen die Nasenwurzel zu allmälig und sind die mehr seitlich gelegenen Partien dieses Theiles, sowie die ganze untere Rüsselfläche — ausgenommen eine nackt bleibende Furche, die sich von der Oberlippe bis zur Mitte des unteren Rüsselscheibenrandes hinzieht — durch papillenartige grosse epidermoidale Erhabenheiten ausgezeichnet, die durch tiefe Einkerbungen von einander geschieden sind und in einer seichten Vertiefung ein mässig langes Tasthaar tragen; die Mittelpartie des Nasenrückens erscheint mehr weniger glatt und kahl.

Die Rüsselendscheibe, die in der Flächensicht einem mit abgerundeten Ecken versehenen gleichschenkligen Dreiecke, die Spitze nach unten gekehrt, ähnelt, zeigt feine Körnelungen, die schon bei geringer Vergrösserung als kleine Erhebungen der Epidermis zu erkennen sind.

Die halbmondförmigen grossen Nasenlöcher sind durch ein in seinem mittleren Theile verdicktes Septum getrennt, welches in seinem oberen Drittel eine tiefe, beide Nasenlöcher verbindende Furche besitzt.

Die beiden Nasenflügel werden durch zwei quere, fast parallele unregelmässige Furchen durchsetzt, die als Randeinkerbungen beginnend sich in die Nasenschleimhaut einsenken; an der Grenze der letzteren mit der äusseren Epithelschichte finden sich zwei mit breiterer Basis aufsitzende, solide, flottirende, spitze Zäpfchen; sie liegen der unteren Nasenflügeleinkerbung beiläufig entsprechend am Innentheile der beiden Nasenflügel. Die ganze Rüsselendscheibe selbst ist durch einen circulären tiefen Einschnitt von der übrigen Schnauzenpartie abgesetzt.

So vielversprechend eine genaue histologische Untersuchung dieses durch specifische Eigenthümlichkeiten ausgestatteten

Thieres schien, so musste ich doch gar bald von einer solchen absehen, da die höchst mangelhafte Conservirung des einzigen mir zu Gebote gestandenen Exemplares jede histo-chemische Einwirkung vereitelte.

Mit Sicherheit konnte ich jedoch ermitteln, dass auch hier die beschriebenen Körnelungen der Rüsselendscheibe mit den bekannten Bildungen in der Rüsselepidermis von Talpa und Condylura übereinstimmen.

Ist man den bisher mitgetheilten Thatsachen entsprechend, berechtigt, bei allen Mitgliedern der Familie „Talpina" im Wesentlichen übereinstimmende Nervenendigungsweisen in der Haut des Rüssels anzunehmen, so ergäbe sich in kurzer Recapitulation der bis nun sicher erkannten Verhältnisse folgendes interessante Resultat:

1. Die zu einem pufferförmigen Fortsatze der E i m e r'schen Organe ziehenden Nervenbündel blättern sich im Basaltheile derselben in der Weise auf, dass zwei bis drei dieser hier marklos gewordenen Nervenfasern im Axentheile der „Epithelcylinder" (sanduhrförmigen Gebilde) und 18—20 in der Peripherie derselben zwischen den Zellen bis in die 4. oder 5. oberste Epithellage emporstreben und daselbst knopfartig endigen.

2. Treten in der zwischen zwei Epithelcylindern liegenden Epithelschichte marklose Nervenfasern auf, die ganz ähnlich den auch bei anderen Säugethieren für die Epidermis nachgewiesenen Nervenfibrillen frei und zwar in kölbchenartigen Anschwellungen intercellulär enden.

Für die hier bei den Talpinen in besonders modificirt erscheinenden Apparaten auftretenden knopfartigen, freien Nervenendigungen möchte ich die Function: der Vermittlung besonders feiner Wahrnehmungen von Berührungen jeglicher Art in Anspruch nehmen.

Fig. 6.

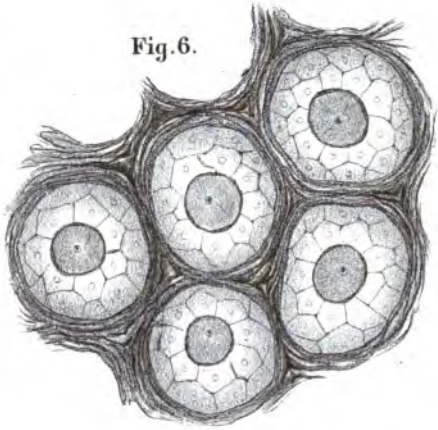
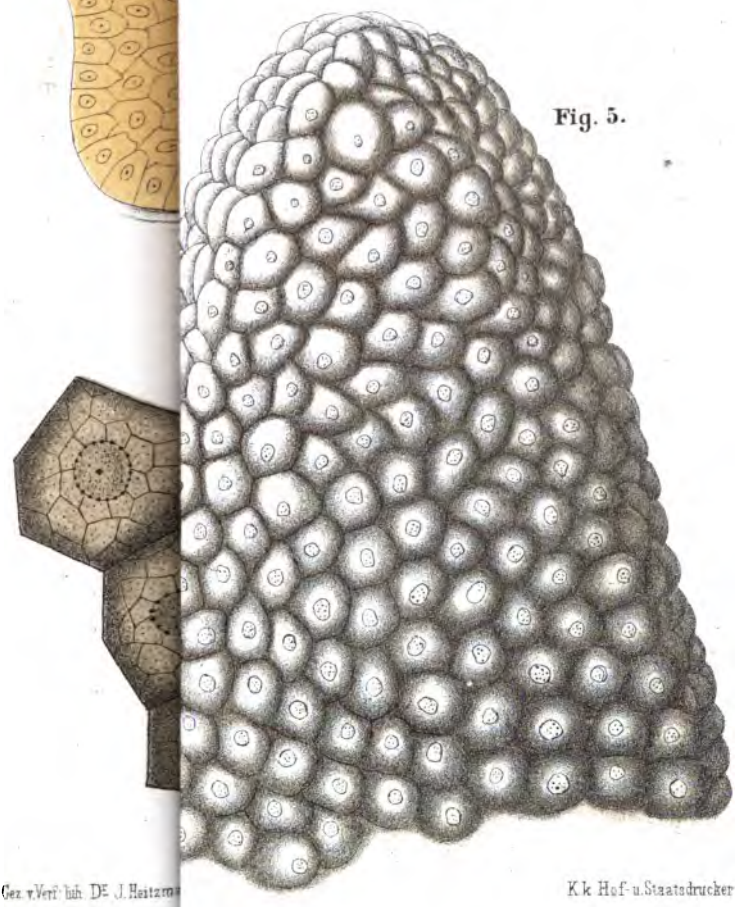


Fig. 5.



Gez. v. Verf. hih. Dr. J. Heitzm

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Mojsisovi

Taf. II.

Fig. 13.

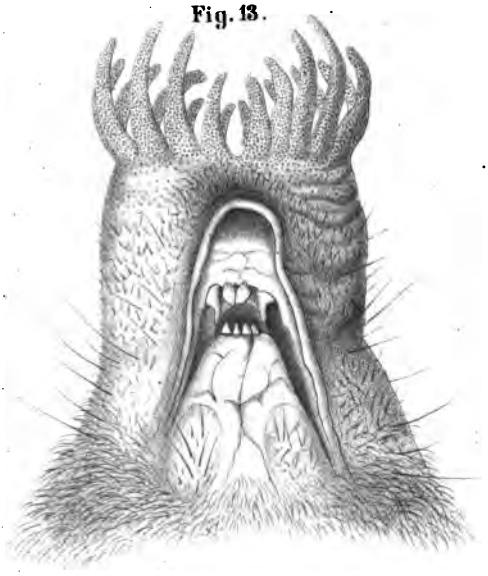
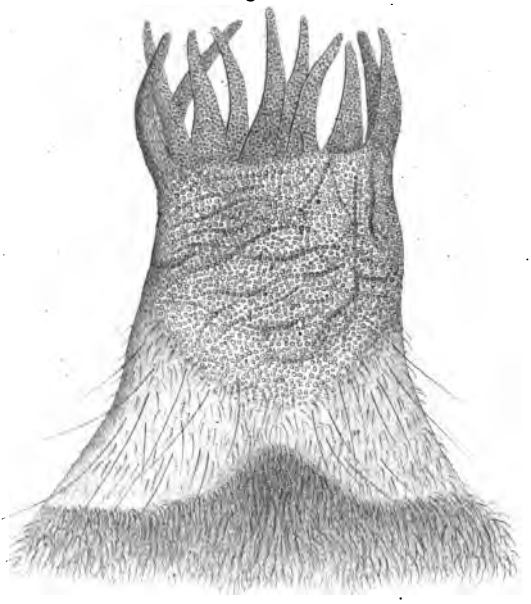


Fig. 15.



Gez. v. Verf. lith. Dr. J.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Senkrechter Schnitt durch die Mitte eines Eimer'schen Organes vom Maulwurfe. Osmiumpräparat. (Hartn. Imm. 12. Ocul. 3.) Vergr. 1:1020.

„ 2. Frontalschnitt durch dasselbe Gebilde. Ebendaher. Goldpräparat. (Hartn. trocken 9. Ocul. 3.) Vergr. 1:550.

Die Darstellung des in Fig. 2 (links von dem sanduhrförmigen Gebilde) ersichtlichen Übertrittes einer Nervenfaser aus der Cutis in die Epidermis ist einer benachbarten Stelle desselben Präparates entnommen.

„ 3. Flächenschnitt durch die Epidermis vom Maulwurfsrüssel. Goldpräparat. (Hartn. trocken 9. Ocul. 3.) Vergr. 1:550.

„ 4. Flächenschnitt durch den obersten Theil eines Eimer'schen „Tastkegels". Silberpräparat. (Hartn. trocken 9. Ocul. 3.) Ebendaher. Vergr. 1:550.

„ 5. Oberer Theil eines fingerförmigen Fortsatzes vom Rüssel der *Condylura cristata*. (Hartn. 5. Ocul. 3.) Vergr. 1:160.

„ 6. Flächenschnitt durch die Epidermis eines fingerförmigen Fortsatzes der *Condylura cristata*. (Hartn. 9. Ocul. 3.) Vergr. 1:550

„ 7. Senkrechter Schnitt durch ein Eimer'sches Organ der *Condylura cristata*. (Hartn. 8. Ocul. 3.) Vergr. 1:430.

„ 8. *Chrysochloris inaurata*. (Brücke'sche Loupe.) Vorderfläche der Rüsselendscheibe. Vergr. 1:10.

„ 9. *Chrysochloris inaurata*. Seitenansicht des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:10.

„ 10. *Chrysochloris inaurata*. Obere Fläche des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:10.

„ 11. *Chrysochloris inaurata*. Untere Fläche des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:10.

„ 12. *Condylura cristata*. Vorderfläche der Rüsselendscheibe. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:5.

„ 13. *Condylura cristata*. Untere Fläche des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:5.

„ 14. *Condylura cristata*. Seitenansicht des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:5.

„ 15. *Condylura cristata*. Obere Fläche des Rüssels. (Brücke'sche Loupe.) Vergr. 1:5.

V. SITZUNG VOM 10. FEBRUAR 1876.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 8. Februar erfolgten Ableben des correspondirenden Mitgliedes, Herrn Regierungsrathes Dr. Ludwig Redtenbacher.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Die mathematisch-naturwissenschaftliche Section des Vereines „Mittelschule“ in Brünn erstattet ihren Dank für die Betheilung mit dem Anzeiger der Classe.

Der k. u. k. österreichisch-ungarische Generalconsul in London, Herr Ministerialrath K. v. Scherzer, übersendet einige Programme der am 1. April 1876 im South Kensington Museum zu eröffnenden Ausstellung von wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten und bietet der Akademie, falls sie sich an dieser Ausstellung betheiligen wollte, die Dienste des k. u. k. General-Consulates an.

Das c. M. Herr Oberbergrath v. Zepharovich in Prag übersendet als Nachtrag zu seiner am 13. Jänner vorgelegten Abhandlung über die Krystallformen einiger Kampherderivate Untersuchungen des rhombischen Kamphersäure-Anhydrits und der triklinen Sulphokamphylsäure.

Herr Prof. Dr. L. Ditscheiner übersendet eine Abhandlung: „Uber die Farben dünner Krystallplättchen“.

Herr Anton Stecker in Prag übersendet eine Abhandlung: „Anatomisches und Physiologisches über *Gibocellum*, eine neue Arachnide“.

Herr Dr. Sigmund Mayer, a. ö. Professor der Physiologie und erster Assistent am physiologischen Institute der Universität zu Prag, übersendet eine Mittheilung: „Über die Veränderungen im arteriellen Blutdrucke nach Verschluss sämmtlicher

Hirnarterien" als IV. Abhandlung seiner „Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe".

Das w. M. Herr Dr. Boué übersendet einige Bemerkungen über die meisterhafte geographische Übersicht der europäischen Türkei als Einleitung zur Geschichte der Bulgaren durch Herrn Constantin Jos. Jireček, Prag 1876, S. 1—52.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXIX. Sess. 1ª. Roma, 1876; 4°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVIII. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Comitato Geologico, R., d'Italia: Bollettino. Anno 1875, Nr. 11 & 12. Roma, 1875; gr. 8°.

Gesellschaft, physikalisch-ökonomische, zu Königsberg: Geologische Karte der Provinz Preussen. Blatt Nr. 9 u. 17. Folio.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr 5. Wien, 1876; 4°.

Hann, J., Über gewisse beträchtliche Unregelmässigkeiten des Meeres-Niveaus. 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Zeitschrift. XXVIII. Jahrgang, I. Heft. Wien, 1876; 4°. — Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1876; 4°.

Instituut, Koninkl., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië: Bijdragen. X. Deel. 2. en 3. Stuk. 's Gravenhage, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 3. Graz, 1876; 4°.

Lavagna, G., Aeronautica, nuovo artifizio onde accrescere o scemare la forza attolente di un globo aerostatico. 8°.

Lotos. XXV. Jahrgang. November & December 1875. Prag; 8°.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1876, 1. Heft. Wien; 8°.

— aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 22. Band, 1876. I. Heft. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 410e Livraison. Paris, 1876; 4°.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem statistischen Departement im k. k. Handels-Ministerium. VIII. Band, 2. Heft. Wien, 1875; 4°.

Nature. Nr. 327, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bollettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 11. Torino, 1874; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc. Von Ph. Carl. XI. Band, 6. Heft; XII. Band, 1. Heft. München, 1875 & 1876; gr. 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." Ve Année, 2e Série, Nr. 32. Paris, 1876; 4°.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1875, Nr. 2. Moscou; 4°.

Society, The Royal Geographical, of London. Proceedings. Vol. XX, Nr. 1. London, 1875; 8°.

Verein, naturhistorischer, der preuss. Rheinlande und Westphalens: Verhandlungen. XXXI. Jahrgang. IV. Folge I. Jahrgang. Verhandlungen Bogen 6—11. Correspondenzblatt Nr. 2. Sitzungsberichte Bogen 5—18. Bonn, 1874; XXXII. Jahrgang. IV. Folge. 2. Jahrg. Verhandlungen Bogen 1—17. Correspondenzblatt Nr. 1. Sitzungsberichte Bogen 1—8. Bonn, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1876; 4°.

Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe.

Von **Dr. Sigmund Mayer,**
a. ö. Professor der Physiologie und erstem Assistenten am physiologischen Institute der Universität zu Prag.

Vierte Abhandlung.

Über die Veränderungen des arteriellen Blutdrucks nach Verschluss sämmtlicher Hirnarterien.

(Mit 2 Tafeln.)

In einer gemeinschaftlich mit Herrn Dr. J. J. Friedrich aus New-York durchgeführten Untersuchung über die physiologischen Wirkungen des Amylnitrit [2]) habe ich kurz die Erscheinungen erwähnt, welche am Kreislaufsapparate nach Verschluss sämmtlicher zum Gehirn des Kaninchen aufsteigenden Arterien auftreten.

Ich habe nun diesen Gegenstand an circa 40 Kaninchen weiter eingehend untersucht.

Da die Resultate dieser Versuche in mehrfacher Hinsicht für ein weiteres Vordringen in das Verständniss der Nervenwirkungen im Circulationsapparate nicht ohne Interesse sind, so will ich kurz über dieselbe berichten.

In der vorstehenden Mittheilung will ich zunächst diejenigen Veränderungen besprechen, welche der Verschluss sämmtlicher Hirnarterien im arteriellen Blutdrucke hervorruft.

Die Methode der Aufsuchung der Gefässe hat Kussmaul [3])

---

[1]) Vergl. diese Sitzungsberichte, Bd. 64, Bd. 66, Bd. 68.

[2]) Sigmund Mayer und J. J. Friedrich: Über einige physiologische Wirkungen des Amylnitrit, in: Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie, Bd. V, pag. 55.

[3]) Kussmaul, Untersuchungen über den Einfluss, welchen die Blutströmung auf die Bewegungen der Iris und anderer Theile des Kopfes ausübt,

so ausführlich und klar beschrieben, dass ich einfach auf die Arbeiten des genannten Forschers verweisen kann.

Alle Versuche sind mit Hilfe der bekannten kymographischen Methoden angestellt.

Die Cantile zum Quecksilbermanometer wurde immer in die *arteria carotis sinistra* endtständig eingeführt. Durch diese Operation wurde also das genannte Gefäss für die Blutversorgung des Gehirns immer schon zu Anfang des Versuches ausser Function gesetzt.

Die *arteria subclavia sinistra*, an welcher ihrer tiefen Lage wegen das Manipuliren mit Sperrpincetten erschwert ist, habe ich, nachdem das Manometer mit der *carotis sinistra* in Communication gesetzt worden, gewöhnlich ein für allemal fest ligirt. Wenn die a. a. *subclavia dextra* und *carotis dextra* oder auch nur eines dieser beiden Gefässe ihr Blut unbehindert ins Gehirn entsenden, dann hat die Ligatur der linken *subclavia* keinen anderen Effect als ein Ansteigen des Blutdruckes um 5—10 Mm.Hg.

Durch Compression des kurzen gemeinschaftlichen Stammes der *art. subclavia dextra* und *carotis dextra (truncus brachiocephalicus)*, welcher aus dem *truncus anonymus* entspringt, wird dann der arterielle Blutstrom zum Gehirn vollständig sistirt.

Wir wollen der Schilderung der diesem Eingriffe folgenden Veränderungen im arteriellen Blutdrucke Beobachtungen zu

---

in: Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. 1855. Bd. VI, pag. 1.

Kussmaul und Tenner, Untersuchungen über Ursprung und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen etc. in Moleschott's Untersuchungen, Bd. III, pag. 3.

Über die Anordnung der grossen Gefässe mag hier nur bemerkt werden, dass die *art. subclavia sinistra* gesondert aus dem Aortenbogen, die *art. subclavia* und *carotis dextra*, sowie die *carotis sinistra* aus einem gemeinschaftlichen *truncus anonymus* von sehr variabler Länge entspringen. Gewöhnlich entsendet der *truncus anonymus* nahe bei seinem Ursprunge aus dem Aortenbogen die *art. carotis sinistra*, zieht dann eine kurze Strecke weiter, um sich dann in *art. carotis* und *subclavia dextra* zu spalten. In der Mehrzahl der Fälle gelingt es, knapp vor dieser Spaltung eine Sperrpincette anzulegen und so durch eine Manipulation den Blutlauf in den beiden genannten Gefässen zu hemmen.

Grunde legen, welche an curarisirten Thieren, bei welchen fortwährend künstliche Athmung unterhalten wird, gemacht wurden. An nicht curarisirten Thieren sind die Erscheinungen im Wesentlichen dieselben, nur bieten an letzteren die Curven Unregelmässigkeiten dar, welche sowohl durch die veränderten Athembewegungen als auch durch die heftigen Krämpfe bedingt sind, deren Natur von Kussmaul und Tenner discutirt worden ist.

Unmittelbar an die Compression des *truncus brachiocephalicus* schliesst sich ein Ansteigen des arteriellen Druckes um etwa 20—30 Mm. Hg. an. Diese Druckerhöhung ist die Folge des mechanischen Verschlusses eines sehr geräumigen Gefässrohres.

Wenn man nun die Compression nach 4—6 Secunden nicht löst, so zeigt alsbald das Manometer ein weiteres Phänomen, welches durch seine Mächtigkeit und die ausserordentliche Regelmässigkeit, mit der es eintritt, überrascht.

Während nämlich das Thier vollständig regungslos daliegt und der respiratorische Gaswechsel regelmässig künstlich unterhalten wird, beginnt der Blutdruck mächtig in die Höhe zu gehen.

Nach 10—30 Secunden kann der Druck einen Werth erreichen, welcher öfters den vor der Compression gemessenen um mehr als das Doppelte übersteigt. Druckwerthe von der Ordnung der eben erwähnten lassen sich, nach meinen eigenen Erfahrungen, nur noch durch Compression der Aorta am Anfange des absteigenden Theiles und durch Strychninvergiftung erzielen.

Nachfolgende Tabelle, in welche nur ein Theil der von mir angestellten Versuche aufgenommen ist, gibt eine Darstellung der numerischen Ergebnisse der Einzelversuche.

Tabelle Nr. 1.

Verhalten des arteriellen Blutdruckes bei Compression sämmtlicher Hirnarterien.

Nummer des Versuchsthieres.	Nummer des Versuches.	Druck in Millimeter Quecksilb. steigt von	auf	Dauer der Compression in Secund.	Zeit, in welcher der Druck sein Maxim. erreicht in Secunden.	Bemerkungen.
I.....	1	126	360	20″	16″	
Curare	2	140	240	20″	11″	
Nerv. vagus dexter	3	124	246	25	12	
am Halse	4	116	250	27	12	
durch-	5	128	254	46	16	Nachdem der Druck sein Maximum erreicht, wird, während die Compression fortdauert, auch der *n. vagus sinister* durchgeschnitten.
schnitten	6	120	252	36	14	
	7	106	248	31	18	
	8	104	217	29	18	
	9	100	220	33	18	
	10	90	180	32	20	
	11	104	180	10′ 55″	24	
	12	110	190	1′ 56″	10	Nach der Erholung vom Hirntod.
II.....	1	124	222	4′ 26″	21	
III.....	1	130	244	23	22	
	2	118	242	26	20	
	3	112	226	42	23	
	4	130	244	17′	31	
IV.....	1	110	196	101	22	Während der Arterien-Compression werden beide *nervi vagi* am Halse durchgeschnitten.
Curare	2	100	208	68	17	
	3	106	184	42	22	
	4	76	152	81	21	
V.....	1	84	196	36	23	
	2	86	188	36	31	Während der Compression werden beide *nervi vagi* am Halse durchgeschnitten.
	3	130	186	39	23	
	4	80	146	49	21	
	5	68	150	27	21	
	6	68	152	49	21	Mehrere lange dauernde Compressionen waren vorhergegangen.
	7	68	144	—	25	
VI.....	1	124	180	540	24	
VII.....	1	134	232	86	31	

Nummer des Versuchsthieres.	Nummer des Versuches.	Druck in Millimeter Quecksilb. steigt von	auf	Dauer der Compression in Secund.	Zeit, in welcher der Druck sein Maxim. erreicht in Secunden.	Bemerkungen
Curare	2	126	234	50	21	
	3	120	160	12	5	
	4	146	206	18′	6	
	5	76	170	68	46	
	6	80	200	118	59	
	7	94	200	384	48	
VIII.....	1	140	264	23	20	
	2	124	246	138	44	
	3	118	216	62	44	
	4	116	206	48	38	
	5	114	200	200	40	
IX..... *Curare*	1	78	176	60	24	Während der Compression erfolgt eine starke, durch Vagusreizung bedingte Pulsverlangsamung.
XX.....	1	94	240	—	34	Beide *nervi vagi* am Halse vor der Compression durchschnitten.
	2	110	250	106	30	
	3	106	258	—	26	
XI.....	1	96	216	30	24	
Opium	2	92	220	110	28	Centrale Vagusreizung kurz nach vorgenommener Compression stark ausgeprägt.
	3	94	216	36	32	

Das Maximum des Druckes erhält sich nur einige Secunden; bald beginnt derselbe wieder langsam zu sinken. Noch über eine Minute und länger kann sich der Druck höher erhalten als vor der Compression. Dann aber erreicht er, indem er continuirlich ins Absinken geräth, nach einigen Minuten einen sehr geringen Werth. Löst man nach etwa 5—10 Minuten die Compression, dann notirt das Manometer einen Stand des Blutdruckes, wie er regelmässig nach Durchschneidung des Rückenmarkes am Halse beobachtet wird.

Wie aus der beigegebenen Tabelle hervorgeht, zeigen die Zahlen gewöhnlich etwas höhere Werthe des Blutdrucks als diejenigen, welche von anderen Beobachtern nach der Rückenmarksdurchschneidung registrirt wurden. In den vorliegenden Versuchen hängt dies wohl zusammen dem sehr geringen Blutverlust und mit der oben erwähnten dauernden Ligatur der

arteria subclavia sinistra, wodurch gewiss ein grösserer Widerstand für den Abfluss aus der Aortenbahn gegeben ist, als bei der Rückenmarksdurchtrennung ohne Unterbindung des genannten Gefässes.

Tabelle Nr. II.

Verhalten des arteriellen Blutdruckes nach lange dauernder Compression sämmtlicher Hirnarterien.

Nummer des Versuchsthieres.	Nummer des Versuches.	Anfangsdruck in Millim. Quecksilber.	Dauer der Compression in Min. und Sec.	Druck nach Lösung der Compression	Bemerkungen.
I.	1	130	17′	42	
II.	1	150	18′	46	
	2	122	9′	34	Das Versuchsthier hat sich von den Folgen der ersten Compression erholt.
III.	1	114	13′ 20″	44	An demselben Thiere waren bereits 4 Arterien-Compressionen in der Dauer von 23″, 138″, 62″ und 48″ vorgenommen worden.
IV.	1	118	11′ 26″	42	
V.	1	120	13′	54	Beide *nervi vagi* im Anfange des Versuches am Halse durchschnittn.
Curäre	2	82	4′	48	Nach der Erholung von den Folgen der ersten Arterien-Compression.
	3	94	2½′	52	Nach der Erholung von den Folgen der zweiten Arterien-Compression.
VI. *Opium, Curare*	1	80	7′ 18″	34	An demselben Thiere waren bereits vorher mehrere Arterien-Compressionen von kürzerer Dauer vorgenommen worden.

Der zeitliche Ablauf der geschilderten Erscheinungen kann mannigfache Verhältnisse zeigen. Je öfter man die Compressionen von kürzerer Dauer (bis zu 30″) hintereinander an ein und demselben Versuchsthiere wiederholt, desto mehr Zeit vergeht, bis der Druck sein Maximum erreicht hat, einen desto absolut nie-

drigeren Werth zeigt das letztere, desto rascher sinkt der Druck unter den Anfangsdruck.

Öfters habe ich während einer länger dauernden Compression (2—3′) sehr bedeutende Schwankungen im Drucke von 50—60 Mm. Hg. und darüber auftreten gesehen ; die Ursachen derselben sind mir dunkel geblieben. Für gewöhnlich geht aber das Absinken des Blutdruckes von einer Höhe von 200—300 Mm. Hg. bis zu der von 40—50 in ganz stetiger Weise vor sich.

Um aber den Blutdruck auf den niedrigen Stand, wie nach Rückenmarksdurchschneidung, herabzudrücken, muss das Gehirn mindesteus 5—10 Minuten der normalen Blutcirculation durch Compression seiner sämmtlichen arteriellen Blutgefässe entzogen sein.

Dauert die Zuklemmung nur kurz (bis 30″, 1, 1½′), so bleibt der erreichte hohe Druck noch kurze Zeit bestehen, dann aber beginnt er zu sinken, geht aber nicht unter den Anfangsdruck herunter.

Wenn man, nach länger dauernder Compression (5—10′), bei sehr niedrigem Blutdrucke, die Aorta gleich nach dem Abgange der *arteria subclavia sinistra* mit einer starken Sperrpincette comprimirt, so gelingt es, den Druck wieder auf einen sehr hohen Werth zu bringen.

Hat man durch die lange dauernde Compression der Hirnarterien den Blutdruck auf einen sehr niedrigen Stand herabgedrückt, dann kann man weiterhin die nachfolgenden wichtigen Erscheinungen demonstriren.

1) Aussetzen der künstlichen Ventilation bewirkt öfters unmittelbar nach dem Aufhören der Einblasungen ein Ansteigen des Druckes um 10—15 Mm.Hg. Dieses Ansteigen ist bedingt durch die mangelnde Lungenausdehnung. Sobald sich der Druck um den genannten Werth gehoben, verharrt er auf demselben, um bald (höchstens nach 1′) unter Irregularität des Herzschlages wieder abzusinken. Von dem Ansteigen des Blutdruckes, wie es bei normalem Blutstrom durch das Gehirn ohne voraufgegangene längere Compression seiner Arterien constant beobachtet wird, ist auch nicht die geringste Spur zu bemerken. Wir vermiss en

also unter den angeführten Umständen vollständig die sogenannte dyspnoische Blutdrucksteigerung.

2) Comprimirt man neuerdings den *truncus brachiocephalicus*, so bewirkt dieser Eingriff ein geringes Ansteigen des Druckes. Es ist einleuchtend, dass diese Druckerhöhung die Folge des mechanischen Verschlusses des Gefässrohres darstellt. Von einer weiteren Erhebung des Blutdruckes, wie wir es unter normalen Bedingungen constatirt haben, fehlt jegliche Spur.

3) Reizt man centripetalleitende Nerven, wodurch man bekanntlich druckerhöhende oder mindernde Einwirkungen setzen kann, so gehen jetzt diese Eingriffe spurlos an dem Blutdrucke vorüber.

Wir schreiten nun zu einer näheren Betrachtung der angeführten Erscheinungen.

Kaum dürfte es nöthig erscheinen, besonders darauf hinzuweisen, dass die bedeutende Erhöhung des arteriellen Blutdruckes, welche sich nach Compression sämmtlicher Hirnarterien zeigt, nicht auf den mechanischen Verschluss der Gefässe zu beziehen ist. Wir haben oben schon ausdrücklich angeführt, dass man an der Curve des Blutdruckes sehr oft die rein mechanisch durch Gefässverschluss hervorgerufene Drucksteigerung sehr deutlich von der weiteren Erhebung des Druckes sondern kann. Zudem ist die Steigerung des arteriellen Blutdruckes viel zu bedeutend und sie entwickelt sich erst allmälig nach der Zuklemmung des *truncus brachiocephalicus;* endlich bleibt bei Compression des letzteren die excessive Erhebung des Druckes ganz aus, wenn man die *arteria subclavia sinistra* nicht vorläufig ligirt hat. Alle diese Umstände sprechen in entscheidender Weise dafür, dass wir andere Ursachen für die uns beschäftigenden Erscheinungen aufsuchen müssen.

Hier drängt sich denn nun auch gleich die Frage auf, in wie weit Änderungen im Herzschlage auf die Erhebung des Druckes einwirken mögen. Diese Frage ist dahin zu beantworten, dass nicht im Entferntesten daran zu denken ist, die zuweilen zur Beobachtung kommende Beschleunigung im Herzschlage für das Ansteigen des Druckes verantwortlich zu machen.

Das bis jetzt vorliegende Versuchsmaterial über die Abhängigkeit des Blutdruckes vom Herzschlage gibt auch nicht den

mindesten Anhalt für die Behauptung, dass Schwankungen von der Intensität der in unserem Falle vorliegenden durch Vermehrung der Schlagzahl des Herzens hervorgerufen werden können.

Für die Unabhängigkeit der Drucksteigerung von einer Vermehrung der Herzschläge spricht mit aller Sicherheit noch die folgende Thatsache. In Folge der Compression sämmtlicher Hirnarterien tritt hie und da bei erhaltenen *nervis vagis* eine sehr starke Erregung der Hemmungsfasern und somit eine sehr beträchtliche Verminderung der Herzcontractionen auf. Nichtsdestoweniger steigt in diesen Fällen der arterielle Blutdruck, trotz der geschwächten Herzleistung, mächtig in die Höhe. [1])

Für unsere weiteren Betrachtungen haben wir also sowohl den rein mechanischen Effect der Hirnarteriencompression, als auch die Veränderungen im Herzschlag füglich nicht weiter in Betracht zu ziehen. Wir haben vielmehr unser Augenmerk zu richten auf anderweitige Wirkungen der unterdrückten Hirncirculation und auf das Verhalten der Blutgefässe.

Aus vielfachen Versuchen, unter denen die oben erwähnten von Kussmaul und Tenner einen hervorragenden Rang einnehmen, geht hervor, dass das Gehirn den Mangel der Durchströmung mit hellrothem Blute durch stürmische Reactionen beantwortet. Wir wissen, dass in Folge des Verschlusses sämmtlicher Hirnarterien die Innervation der Athmungsmusculatur intensiver wird, dass allgemeine Krämpfe auftreten. Nach einigen Minuten aber folgt dem Stadium excessiv gesteigerter Thätigkeit der nervösen Centralorgane die Lähmung nach; die spontanen Athembewegungen und die willkürlichen Bewegungen verschwinden vollständig.

Es kann nun, so weit ich sehe, nicht in Zweifel gezogen werden, dass die oben dargelegten Veränderungen

---

[1]) Meine Versuche über die Veränderungen der Schlagzahl des Herzens nach Verschluss sämmtlicher Hirnarterien sind noch nicht zum Abschluss gelangt. In der besonderen Mittheilung über dieselben werde ich auf die Bedingungen näher eingehen, unter denen die oben erwähnte Vagusreizung aufzutreten pflegt.

im arteriellen Blutdrucke nichts anderes darstellen als den Ausdruck einer hochgradigen Erregung und einer nachfolgenden Lähmung des cerebralen Centrums für die Vasomotoren.

Dass die Gefässe und nicht etwa das Herz an den Veränderungen im Drucke betheiligt ist, haben wir bereits erwähnt.

Nach Allem, was wir bis jetzt wissen über das Verhalten der Hirncentren bei totaler Anämie, welche ja in ihren Wirkungen mit den einer rasch eintretenden Erstickung identisch sein dürfte, konnte man den Erfolg eines vollständigen Verschlusses sämmtlicher Hirnarterien in Bezug auf das Verhalten der Blutgefässe mit einem gewissen Grade von Sicherheit voraussagen.

In den mitgetheilten Versuchen ist aber, wie ich glaube, zum erstenmale der volle experimentelle Nachweis geliefert, dass das vasomotorische Hirncentrum für die Gefässinnervation sich in seinen Reactionen den oben erwähnten Centren aufs Engste anschliesst. Nawalichin [1]) hat zwar schon früher gezeigt, dass nach Verschluss beider Carotiden bei der Katze ein beträchtliches Ansteigen des arteriellen Blutdruckes, welcher in der *arteria cruralis* gemessen wurde, eintritt. Der genannte Autor hat diese Druckerhöhung mit Recht als eine cerebrale Reizerscheinung aufgefasst. In meinen Versuchen mit Compression nicht nur der Carotiden, sondern auch der Vertebralarterien wurde aber nicht allein die Reizung, sondern auch die Lähmung des vasomotorischen Hirncentrums, welche sich in dem Absinken des Blutdruckes bis zu einem äusserst niedrigen Werthe kund gibt, demonstrirt.

Legallois und nach ihm v. Bezold und Goltz haben bekanntlich zuerst den Einfluss der Zerstörung des Rückenmarkes auf die Verhältnisse der Blutcirculation näher untersucht. Während die beiden erstgenannten Forscher hauptsächlich die veränderte Schlagfolge des Herzens als die Ursache des abgeschwächten Blutkreislaufes in Anspruch nahmen, haben Goltz und ganz besonders Ludwig und Thiry auf die der Trennung des Rückenmarkes vom Hirne nachfolgende Lähmung der contractilen Wandungen der Blutgefässe hingewiesen.

---

[1]) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1870, pag. 483.

Durch keinen anderen bis jetzt bekannten Versuch lässt sich, so weit ich finde, der Einfluss des Hirnes auf den Blutstrom so elegant und reinlich darthun, als durch die längere Zeit andauernde Compression sämmtlicher Hirnarterien.

Bei einiger Übung in der Freilegung der grossen Arterienstämme kann man Blutverlust vollständig vermeiden. Der mechanische Insult der in so hohem Grade vulnerablen Centralorgane wird bei unserer Methode, das vasomotorische Hirncentrum ausser Function zu setzen, ganz umgangen. Ebenso entgeht man hiebei dem allerdings nicht sehr relevanten Einwande, dass man bei dem Schnitte durch das Rückenmark nicht sowohl die Bahn für gefässverengende Nerven abgeschnitten, als vielmehr einen Reiz für gefässerweiternde Nervenfasern gesetzt habe.

Aus den oben mitgetheilten Thatsachen lassen sich noch einige weitere für die Physiologie der vasomotorischen Centren wichtige Folgerungen ziehen.

Von Thiry und Traube, welche sich hauptsächlich mit der dyspnoischen Blutdrucksteigerung, welche doch in ihrem Wesen mit der von uns discutirten nach Hirnarteriencompression zusammenfällt, beschäftigt haben, ist die Frage nicht weiter ventilirt worden, ob wir es bei derselben mit einer automatischen oder reflectorischen Thätigkeit der betreffenden Hirncentren zu thun haben. Traube [1]) macht nur einmal die Bemerkung, welche aber nicht weiter ausgeführt und begründet wird, dass er die dyspnoische Erregung des vasomotorischen Hirncentrums für eine reflectorische zu halten geneigt sei.

Einer derartigen Annahme erscheinen nun die von uns mitgetheilten Versuche nicht günstig. Wenn auch im Gefolge einer

---

[1]) Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie, Bd. I. Berlin 1871. Es heisst da, pag. 340: „Der natürliche Erreger der vitalen Nervensysteme, die Kohlensäure, wirkt wahrscheinlich bei keinem direct auf den Central-Apparat, sondern bei allen vieren (nämlich Respirations- und Hemmungscentrum, vasomotorisches Centrum und intracardiales musculomotorisches Centrum) auf das peripherische Ende centripetaler Nervenfasern, welche ihre Erregung also mittelst des gangliösen Centrums auf die aus diesem Centrum abgehenden centrifugalen Fasern übertragen."

allgemeinen Dyspnoë durch die steigende Venosität des Gesammtblutes in allen peripheren Organen starke centripetal fortgeleitete Erregungen gesetzt werden mögen (was übrigens noch nicht bewiesen ist), so ist dies bei Compression sämmtlicher Hirnarterien gewiss nicht in gleichem Maasse der Fall. Durch den genannten Eingriff wird nur das Blut im Kopfe und den vorderen Extremitäten venös, während durch den ganzen übrigen Körper Blut von normaler Beschaffenheit strömt, dafern nur — und zwar ebenso beim nicht curarisirten wie beim curarisirten Thiere — für regelmässige künstliche Respiration gesorgt ist. Es erscheint aber nicht wahrscheinlich, dass die auf den Kopf und die Vorderbeine localisirte Dyspnoë ebenso stark, ja noch mächtiger erregend reflectorisch auf das vasomotorische Hirncentrum einwirkt, als die Dyspnoë des Gesammtkörpers. Diese unwahrscheinliche Annahme aber müssten wir machen, wenn wir die gewaltige Erregung des genannten Centrums, welche auf eine Compression sämmtlicher Hirnarterien folgt, als eine reflectorische ansprechen wollten.

Wir kommen somit mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit zu dem Schlusse, dass die durch Abschneiden der normalen Blutzufuhr zum Hirne gesetzte Erregung des vasomotorischen Hirncentrums (ebenso wie die dyspnoische Erregung) automatisch eingeleitet werden. Mit dieser Annahme aber statuiren wir aufs Neue einen wesentlichen Punkt, in welchem sich die Centren für die Athmungs- und die vasomotorischen Nerven gleich zu verhalten scheinen. Beide Centren werden wohl hauptsächlich automatisch in Erregung versetzt; beide können aber auch, wie vielfache Erfahrungen gelehrt haben, auf dem Wege des Reflexes in ihrer Thätigkeit sowohl weiter angeregt als auch gehemmt werden.

Wir haben oben darauf hingewiesen, dass nach dem functionellen Tode des vasomotorischen Hirncentrums der niedrige arterielle Blutdruck weder von einer neuerdings vorgenommenen Hirnarteriencompression, noch von einem Aussetzen der künstlichen Ventilation anders afficirt wird als auf rein mechanische Weise; auch die elektrische Reizung eines centripetalen Nerven bringt dann keine Veränderungen im arteriellen Blutdrucke hervor. Diese Ergebnisse stehen ganz im Einklange mit denjenigen

Erfahrungen, welche man in Bezug auf die hier in Frage stehenden Punkte nach Abtrennung des Rückenmarkes vom verlängerten Marke gemacht hat. Man hielt sich durch dieselben berechtigt zu der Aufstellung des Satzes, dass das Centrum für die Gefässinnervation seinen ausschliesslichen Sitz im Gehirne habe.

Im Gegensatze hiezu wurde neuerdings die Behauptung aufgestellt, dass durch das ganze Rückenmark hindurch vasomotorische Centren vertheilt seien. (Goltz, Schlesinger, Vulpian.) Da die Ansichten der genannten Autoren vielfach so gedeutet werden, als seien die im Rückenmarke gelegenen Centren für die Gefässinnervation den Hirncentren vollständig gleichwerthig, so erscheint mir eine kurze Besprechung dieser Frage vom Standpunkte der oben dargelegten Versuchsergebnisse nicht überflüssig zu sein.

Nicht ohne einen gewissen Grad von Berechtigung kann man den früheren Versuchen den Einwand machen, dass der angelegte Schnitt durch das Rückenmark nicht allein die Leitungsbahnen gestört habe, sondern dass sich durch die so vulnerable Substanz des Rückenmarkes noch weitere Störungen von der Schnittstelle aus erstreckt haben, welche die normalen Functionen dieses Centralorganes für längere Zeit zu schädigen im Stande wären. Unseren Versuchen gegenüber ist ein derartiger Einwand jedoch nicht zulässig. Denn bei denselben wird die Substanz des Rückenmarkes weder direct insultirt, noch die Blutversorgung in eingreifender Weise alterirt. Wenn wir nichtsdestoweniger unter diesen Verhältnissen alle Erscheinungen, welche in grosser Regelmässigkeit bei erhaltener *medulla oblongata* auf bestimmte Eingriffe auftreten, wegfallen sehen, so werden wir mit Nothwendigkeit zu dem Schlusse geführt, dass im Rückenmarke keine Apparate existiren, die in ihren Leistungen die ausser Function gesetzten Hirnapparate zu ersetzen vermögen.

Will man behaupten, dass im Rückenmarke vasomotorische Centren sich vorfinden, so kann hiebei keineswegs an Apparate gedacht werden, welche denen, die im Gehirne ihren Sitz haben, gleichwerthig sind, d. h. Apparate, welche durch wechselnde Zusammensetzung der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit (automatisch) oder durch Reflex in grosser räumlicher Ausdehnung in Erregung versetzt werden können.

Soweit ich sehe, lassen sich die Functionen des Rückenmarkes in Bezug auf die Innervation der quergestreiften und der glatten Musculatur von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus auffassen.

Lassen wir ein Thier mit functionell todtem Hirne (nach lange dauernder Compression der Hirnarterien) ersticken, so treten sehr oft gar keine Krämpfe auf, oder, wenn überhaupt, in so geringem Masse, dass das ganze Bild mit dem bei intactem Gehirne sich in keiner Weise vergleichen lässt.

Prüft man unter gleichen Verhältnissen das Verhalten der Reflexfunctionen, so ergibt sich, dass auf Reizung sensibler Flächen nur ganz circumscripte Reflexe auftreten, während bei erhaltener *medulla oblongata* ausgebreitete Reflexbewegungen zum Vorschein kommen. Dieses Verhalten hat neuerdings Owsjannikow [1]) noch besonders constatirt.

Wenn wir eine willkürliche Bewegung, z. B. mit dem Arme ausführen, so denkt wohl Niemand daran, dass sich die vom Hirne kommende Erregung durch das Rückenmark in derselben Weise fortpflanzt, wie durch die peripheren Nervenfasern. Wir sind vielmehr überzeugt, dass die Innervation vor ihrem Wirksamwerden in den Muskeln in gewissen Apparaten des Rückenmarkes noch in ganz bestimmter Weise zum Zwecke der Ausführung einer bestimmten Bewegung zusammengeordnet wird. In diesem Sinne ist also das Rückenmark gegenüber den peripheren Nerven entschieden als Centralorgan anzusprechen. Die Rückenmarkscentren als den Hirncentren gleichwerthige zu betrachten, dürfte aber der Umstand verbieten, dass, nach Ausschaltung der Hirncentren und Integrität der Rückenmarkscentren, die willkürliche Bewegung vollständig schwindet. Von einer Vertretung beider Centren in der Weise, dass das Rückenmarkscentrum für das im Hirn befindliche eintreten könne, kann nicht die Rede sein.

---

[1]) Über einen Unterschied in den reflectorischen Leistungen des verlängerten- und des Rücken-Markes der Kaninchen in Sitzungsberichte der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1874, 19. December.

Übertragen wir die angestellten Überlegungen auf das Verhalten der motorischen Nerven für die Gefässmusculatur, so ist es möglich, ja wahrscheinlich, dass die vom Hirne ausgehenden nach der letzteren hinströmenden Innervationen im Rückenmarke nicht allein fortgeleitet, sondern auch in bestimmten Apparaten desselben in gewisser Weise zu einer einheitlichen auf ein abgegrenztes Gefässgebiet localisirten Thätigkeit zusammengefügt werden. [1])

Nach längere Zeit dauernder Compression sämmtlicher Hirnarterien, durch welche totale Lähmung der Hirncentren herbeigeführt wurde, zeigt sich am Blutdrucke, ausser dem bereits angeführten niedrigen Stande, noch eine sehr bemerkenswerthe Eigenschaft.

Während nämlich der Blutdruck auch an curarisirten Thieren (bei denen also der Einfluss der Bewegungen quergestreifter Muskeln ausgeschlossen ist), die aber im Besitze normaler nervöser Centren sind, fast in allen Fällen fortwährenden Schwankungen von sehr verschiedener Intensität und von mehr oder weniger ausgesprochener Rhythmicität unterliegt, vermisst man diese bei dem niedrigen Drucke nach Hirnlähmung vollständig. Herzschlag und Blutdruck zeigen vielmehr durch lange Zeit hindurch eine überraschende Gleichmässigkeit.

Auf eine eingehende Erörterung der eben erwähnten Schwankungen im Blutdrucke wollen wir uns hier nicht einlassen, vielmehr in einer besonderen Mittheilung demnächst darauf zurückkommen; es soll nur soviel bemerkt werden, dass in der Mehrzahl der einschlägigen Beobachtungen die nachweislich unveränderte Schlagfolge des Herzens keinen Zweifel darüber lässt, dass die in Frage stehenden Änderungen im arteriellen Drucke vom Gefässsysteme erzeugt werden.

Wenn wir nun an Thieren, bei denen das Hirn functionsunfähig ist, das Rückenmark, die peripheren Nerven und die Musculatur aber nicht weiter geschädigt sind, den arteriellen

---

[1]) Die Frage nach den Ursachen des Gefässtonus habe ich hier nur in so weit ventiliren wollen, als die oben mitgetheilten Versuche dazu Anlass bieten.

Blutdruck dauernd auf derselben Höhe ohne jegliche Schwankung verharren sehen, so dürfte der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die letztgenannten Organe nicht die Befähigung in sich tragen, den ausgeschalteten Hirnapparat vollgiltig zu ersetzen.

An dieser Stelle wollen wir auch noch einen Einwand beseitigen, den man gegen die aus unseren Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen erheben könnte.

Wir haben oben behauptet, dass nach länger dauernder Compression sämmtlicher Hirnarterien zuerst sehr intensive Reizungserscheinungen von Seiten der Hirncentren auftreten, denen vollständige Lähmung nachfolgt, dass aber die unter dem Einflusse normaler, wenn auch abgeschwächter Blutcirculation stehenden Nerven und Muskeln und das Rückenmark nicht eingreifend in ihren Verrichtungen geschädigt werden.

Nun könnte man aber einwenden, dass durch die heftigen vom Gehirne im Anfange der Arteriencompression ausgesendeten Erregungen die genannten Apparate derart erschöpft worden seien, dass sie für längere Zeit unfähig geworden in gewohnter Weise zu fungiren. Aus diesem Umstande könnte man das Ausbleiben derjenigen Reactionen, die wir bei unversehrtem Gehirne auftreten sehen, nach Lähmung desselben durch länger dauernde Arteriencompression herleiten wollen.

Diesem Einwande kann man zwar von vornherein nur geringe Wahrscheinlichkeit beilegen. Wenn auch die durch die Hirnarteriencompression gesetzten Erregungen sehr intensive sind, so sind sie doch von zu kurzer Dauer, als dass man annehmen dürfte, dass die Leitungsbahnen im Rückenmarke und in den peripheren Nerven durch die Fortleitung derselben für längere Zeit functionsuntüchtig gemacht würden. Auch von der Arterienmusculatur, welche ebenfalls durch die starke vom Hirne ausgehende Erregung mächtig in Anspruch genommen wird, ist nach unseren bisherigen Erfahrungen kaum anzunehmen, dass ihrer nur kurze Zeit dauernden excessiven Thätigkeit tiefer greifende Veränderungen nachfolgen. Ich habe es nichtsdestoweniger nicht unterlassen wollen den besprochenen Einwand noch durch den directen Versuch auf seine Stichhaltigkeit zu prüfen.

Nachdem bei einem Kaninchen durch Ligatur sämmtlicher Hirnarterien zuerst die erwähnten Erscheinungen der Erregung

und nachfolgenden vollständigen Lähmung des Gefässnervensystems hervorgerufen worden war, wurde das Rückenmark in der Gegend des zweiten Brustwirbels blosgelegt. Die Operation verlief ohne stärkeren Blutverlust. Wurde nun das blosgelegte Stück des Rückenmarkes mit Inductionsströmen gereizt, so erfolgte ein sehr bedeutendes Ansteigen des Druckes, gerade so wie beim normalen Thiere. Rückenmark, periphere Nerven und Gefässmusculatur hatten also ihre normale Reactionsfähigkeit in keiner Weise eingebüsst.

Schon Kussmaul und Tenner haben darauf hingewiesen, dass der starken durch totale Hirnämie hervorgerufenen Erregung die Lähmung auf dem Fusse folgt, dass aber die letztere wieder aufgehoben werden kann, wenn dem Hirne das arterielle Blut nicht allzulange Zeit vorenthalten wird.

Das Studium der Erscheinungen, welche bei der Erholung des vasomotorischen Hirncentrums von der Lähmung auftreten bietet mehrfaches Interesse dar.

Wenn die Compression nur fünf bis zehn Minuten angedauert und der niedere Stand des arteriellen Blutdruckes, sowie die oben angeführten Arten der Prüfung des Centrums auf seine Reactionsfähigkeit (Dyspnoë, Reizung sensibler Nerven, neuerliche Compression) die vollständige Lähmung desselben angezeigt, dann kann man mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, dass nach 5—10—15 Minuten der wieder freigegebene Hirnblutstrom eine mehr oder minder vollständige Restitution des Hirncentrums herbeiführt.

Hat jedoch die Compression länger als 10 Minuten angedauert, so ist die Erholung nicht mehr mit Sicherheit zu hoffen ; Compressionen in der Dauer von 10—15 Minuten sind jedoch in Bezug auf die Restitution des Centralorganes noch nicht ganz hoffnungslos, wenn letztere auch oft lange auf sich warten lässt. Dauert die complete Verarmung des Gehirnes an arteriellem Blute länger als circa 15 Minuten, so stellt sich die Functionsfähigkeit des Gehirnes bei Freigebung der Circulation für gewöhnlich nicht wieder her. [1])

---

[1]) Die Thiere verhalten sich, wie bekannt, individuell sehr verschieden. Ganz genaue Angaben über die Zeit, die erforderlich ist, um das Hirn

Experimentirt man am curarisirten Thiere, bei dem die Symptome der Erholung des Hirnes, insofern dieselben durch Contractionen quergestreifter Muskeln sich ausspricht, nicht beobachtet werden können, so ist man wesentlich auf das Studium des Verhaltens des arteriellen Blutdruckes angewiesen. Letzterer ist aber ein sehr gutes Prüfungsmittel für den durch die erwachende Hirnthätigkeit wieder sich einstellenden Tonus der Gefässmuskulatur.

Sobald das cerebrale Hirncentrum für die Nerven der Arterienmuskeln wieder anfängt in Function zu treten, beginnt der Blutdruck ganz allmälig von seinem niedrigen Stande sich zu heben. Gleichzeitig mit dem Wiederansteigen des Druckes kann man aber noch eine weitere sehr interessante Erscheinung beobachten.

Der Druck hebt sich nämlich in Folge der wieder beginnenden Innervation der Gefässe nicht gradlinig, sondern zeigt alsbald mehr oder weniger starke, und mehr oder weniger periodische Schwankungen, deren vollständiges Ausbleiben bei ausgeschalteter Hirnthätigkeit wir oben besonders hervorgehoben haben.

Fängt der Blutdruck gerade erst an in die Höhe zu gehen, so sind diese Schwankungen nur sehr schwach, oft nur dem sehr geübten Blicke erkennbar ausgeprägt. Aber schon in der nächsten Minute werden die Schwankungen viel deutlicher, sie folgen sich alsbald in immer kürzeren Zeiträumen, bis, in besonders günstigen Fällen, der Blutdruck nach einigen Minuten wieder auf seinen normalen Stand gelangt ist und die erwähnten periodischen Schwankungen wieder denselben Charakter wie vor der Compression angenommen haben.

Beobachtungen an nicht curarisirten Thieren lehren auf's Unzweideutigste, dass mit dem Ansteigen des arteriellen Blutdruckes auch die Athembewegungen wiederkehren und dass die periodischen Schwankungen des ersteren mit den Perioden der

---

durch die Compression seiner Arterien functionsunfähig zu machen, sowie über die zeitlichen Verhältnisse der Erholung u. s. w., könnten nur für den Einzelfall gemacht werden.

Atheminnervationen zusammenfallen. An den bei nicht curarisirten Thieren auftretenden periodischen Schwankungen des Blutdruckes kann man unschwer den geringen rein mechanischen Einfluss der Athembewegung auf den Blutdruck von dem durch die Innervation der Gefässe gesetzten unterscheiden. Die Vergleichung der periodischen Schwankungen, die am curarisirten und am nicht curarisirten Thiere auftreten, lässt aber nicht den geringsten Zweifel darüber, dass wir es hier nicht sowohl mit den mechanischen Folgen der Thorax-Erweiterung und Verengerung, sondern mit periodisch wechselnden Zuständen der Gefässwandungen zu thun haben.

Ohne hier in eine weitere Discussion über die Natur der uns hier interessirenden periodischen Schwankungen im Blutdrucke einzutreten, wollen wir nur darauf hinweisen, dass sich aus den mitgetheilten Beobachtungen ein neuer Beweis entnehmen lässt für die Behauptung, dass zwischen den cerebralen Centren für die Gefäss- und Athmungsmuskeln die engste functionelle Verknüpfung besteht.

Die wieder erwachende Thätigkeit des cerebralen Centrums für die Gefässinnervation lässt sich auch noch durch die folgenden Versuche darthun. Sobald nämlich der Blutdruck sich angeschickt wieder anzusteigen, wirken auch Dyspnoë und neuerliche Compression der Hirnarterien deutlich in gewohnter Weise auf denselben ein. Wenn auch die Effecte dieser beiden Eingriffe im Beginne der Hirnerholung oft nur schwach ausgeprägt sind, so kann man doch bei der Vergleichung zweier von demselben Versuchsthier herstammenden Curven, von denen die eine bei functionell todtem, die andere bei wieder functionirendem Hirne entnommen wurde, nicht übersehen, dass in der letzteren neben den rein mechanischen Effecten auch die Wirkungen stärkerer Gefässinnervationen zu bemerken sind.

Es ist übrigens hier noch besonders darauf hinzuweisen, dass man durch eine neuerliche Hirnarteriencompression oder eine Unterbrechung der Athmung im Stadium der eben wiederkehrenden Hirnthätigkeit Gefahr läuft die weitere Ausbildung der Hirnerholung für längere Zeit zu verhindern; die genannten Eingriffe führen dann leicht wieder zum completen Hirntode von mehr oder minder langer Dauer.

Nachdem wir die Erscheinungen näher kennen gelernt, welche bei der Erholung des Gehirnes auftreten, können wir nun noch einen Umstand hervorhehen, welcher die von uns geübte Methode, das vasomotorische Hirncentrum auszuschalten, vor der gewöhnlichen (Durchschneidung des Rückenmarkes am Halse) vortheilhaft auszeichnet. Letztere Operation hebt zwar den Einfluss des vasomotorischen Centrums in allen Körperbezirken auf, deren Gefässnerven durch die durchtrennte Strecke des Rückenmarkes verlaufen; an ein und demselben Thiere können aber die Folgen dieser Operation nicht wieder rückgängig gemacht werden. Offenbar wird hiedurch die Variation der Versuche und deren Controle sehr beeinträchtigt.

Es leuchtet ein, dass die Ausschaltung des vasomotorischen Hirncentrums durch Compression sämmtlicher Hirnarterien, nach Ausweis der oben mitgetheilten Versuche, vollständiger erreicht wird, als durch Durchtrennung des Rückenmarkes am Halse. Denn der Hirntod durch aufgehobene Zufuhr arteriellen Blutes vernichtet den cerebralen Einfluss auf die Gefässe für den ganzen Körper ohne Ausnahme irgend eines Gefässbezirkes, während die Halsmarkdurchschneidung die vom Hirne oberhalb der Schnittstelle ausgehenden vasomotorischen Bahnen verschont. Letztere dürften aber, besonders wenn die *nervi vagi* nicht vorher am Halse durchtrennt worden, doch nicht ganz zu vernachlässigen sein.

Wenn wir aber weiterhin in Betracht ziehen, dass man durch vorsichtige Leitung der Versuche mit Abklemmung sämmtlicher Hirnarterien das cerebrale Centrum für die Gefässinnervation an ein und demselben Versuchsthiere abwechselnd functioniren und nicht functioniren lassen kann, so scheint mir kein Zweifel zu sein, dass, wenn es sich um die functionelle Ausschaltung des vasomotorischen Hirncentrums handelt, in methodischer Beziehung die totale Abklemmung der Hirnarterien den Vorzug vor der Rückenmarksdurchschneidung verdient.

Aus den mitgetheilten Versuchen ergeben sich aber, soweit ich sehe, mit Leichtigkeit Anhaltspunkte genug, um dem Eingriffe der Abklemmung sämmtlicher Hirnarterien in der Methodik der Experimentalphysiologie eine weitergehende Verwendung zu sichern, als dieselbe bis jetzt gefunden hat.

Die ausgiebige Verwerthung der Methode wird leider dadurch beeinträchtigt, dass dieselbe nur beim Kaninchen in der geschilderten Weise anzuwenden ist.

Als ich bei zwei tief mit Opium narcotisirten Hunden die beiden Carotiden am Halse und die beiden Wirbelschlagadern bald nach ihrem Abgange von den *art. subclaviae* unterbunden hatte, zeigten sich zwar hier nicht weiter zu besprechende Veränderungen im Respirations- und Circulationsapparate; zu meiner Überraschung trat aber nach langer Dauer der Unterbindung weder eine Lähmung des Athmungs- noch des vasomotorischen Centrums auf. Ebensowenig waren die Erscheinungen einer Lähmung des vasomotorischen Centrums bei einem dritten curarisirten Hunde zu constatiren, bei welchem ich den *truncus anonymus* und die *arteria subclavia sinistra* nicht weit vom Herzen zugeschnürt hatte.

Diese Erfahrungen stehen in Übereinstimmung mit den Resultaten älterer über diesen Punkt angestellter Versuche an Hunden von A. Cooper und Panum, über welche Kussmaul und Tenner (l. c. pag. 28) berichten.

Panum gibt für die Fortdauer der Hirnfunctionen in seinen Versuchen folgende Erklärung:

> „Injectionen der Schlagadern lehrten, dass die *art. vertebrales* beim Hunde zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel sehr starke Zweige zum Rückenmark abgeben, die sich mit einander verbinden und einen gemeinschaftlichen Stamm bilden, der gegen das Hirn hinaufsteigend sich weiter oben abermals in zwei Zweige theilt, die zur Bildung der *arteria basilaris* beitragen. So kann das Gehirn des Hundes nach der Unterbindung beider Carotiden und *vertebrales*, wenn diese da, wo sie vom Canale im Epistropheus aus in den Canal im Atlas übertreten, gefasst werden (wie von Panum und wahrscheinlich von Cooper geschah), noch immer reichliche Mengen Blutes aufnehmen.“ (Nach Kussmaul und Tenner.)

Diese Erklärung ist offenbar für die von mir oben angeführten Versuche nicht durchführbar, da in denselben die Wirbelschlagadern viel tiefer, noch vor der Abgabe der Äste zum Rückenmark, unterbunden wurden.

Ich habe diesen Gegenstand nicht weiter untersucht; es mag nur bemerkt werden, dass sich die von den oben genannten Forschern und mir beobachtete Fortdauer der Hirnfunctionen erklären würde durch die Existenz starker Anastomosen zwischen den von Panum injicirten Rückenmarksästen der *art. vertebrales* und anderen Quellen entstammenden Rückenmarksarterien. [1]

---

[1] Während des Druckes dieser Arbeit fand ich, dass Heidenhain ebenfalls eine hieher gehörige Beobachtung gemacht hat. Er sah „zu seiner Überraschung", dass Hunde nach Verschliessung beider Subclaviae und beider Carotiden nicht in die von Kussmaul und Tenner bei Kaninchen beobachteten Krämpfe verfallen. (Beiträge zur Lehre von der Speichelabsonderung pag. 87 in Studien des physiologischen Institutes zu Breslau, IV. Heft 1868.)

Erläuterung zu den Tafeln.

Sämmtliche Curven stammen von Kaninchen und sind von einem Quecksilbermanometer gezeichnet.

Auf der Abscisse sind die während des Versuches vorgenommenen Eingriffe angemerkt.

Die Abscisse ist der Raumersparniss wegen in allen Curven um einen am Anfange derselben angemerkten Werth verschoben.

Der Blutdruck für einen beliebigen Curvenpunkt (in Millimeter Hg.) wird gefunden, wenn man den Verticalabstand des fraglichen Punktes von der Abscisse in Millimetern bestimmt und mit 2 multiplicirt.

Abstand der Zeitmarken 2″.

Die *arteria subclavia sinistra* wird immer zu Anfang des Versuches ligirt.

Tafel I.

Curve 1. Curarevergiftung; beide *nervi vagi* am Halse durchgeschnitten. C.C. Compression des gemeinschaftlichen Stammes der *arteria subclavia* und *carotis dextra (truncus brachiocephalicus)*. Die Absenkung im Drucke bei A ist begründet in einer leichten Knickung der mit dem Manometer in Verbindung gebrachten *art. carotis sinistra,* welche beim Anlegen der Sperrpincette an den *truncus brachiocephalicus* hervorgerufen wurde. Bei J sind Intermissionen im Herzschlage, die bei starken Drucksteigerungen selten vermisst werden. (Vergl. hierüber die ausführliche Arbeit von Knoll, in diesen Sitzungsberichten, Bd. 66, 1872.)

Curve 2. Curarevergiftung; beide *nervi vagi* am Halse durchschnitten Verhalten des Blutdruckes nach Lähmung des vasomotorischen Hirncentrums. Die Periodicität im Ansteigen des Druckes während der Erholung des Gehirns ist deutlich ausgesprochen bei P.

Curve 3. Opiumnarkose. Bei Z, Z′, Z″, Z‴, wurde der *truncus brachiocephalicus* durch Anziehen eines um denselben geführten starken Fadens kurze Zeit verschlossen. Bei S beginnt die durch Reizung des vasomotorischen Hirncentrums bedingte Drucksteigerung; die geringe Steigerung, welche sich unmittelbar an den Verschluss der Arterien anschliesst, stellt den mechanischen Effect der Gefässcompression dar.

Curve 4. Curare. CC. Compression des *truncus brachiocephalicus*. V. R. Pulsverlangsamung durch centrale Vagusreizung.

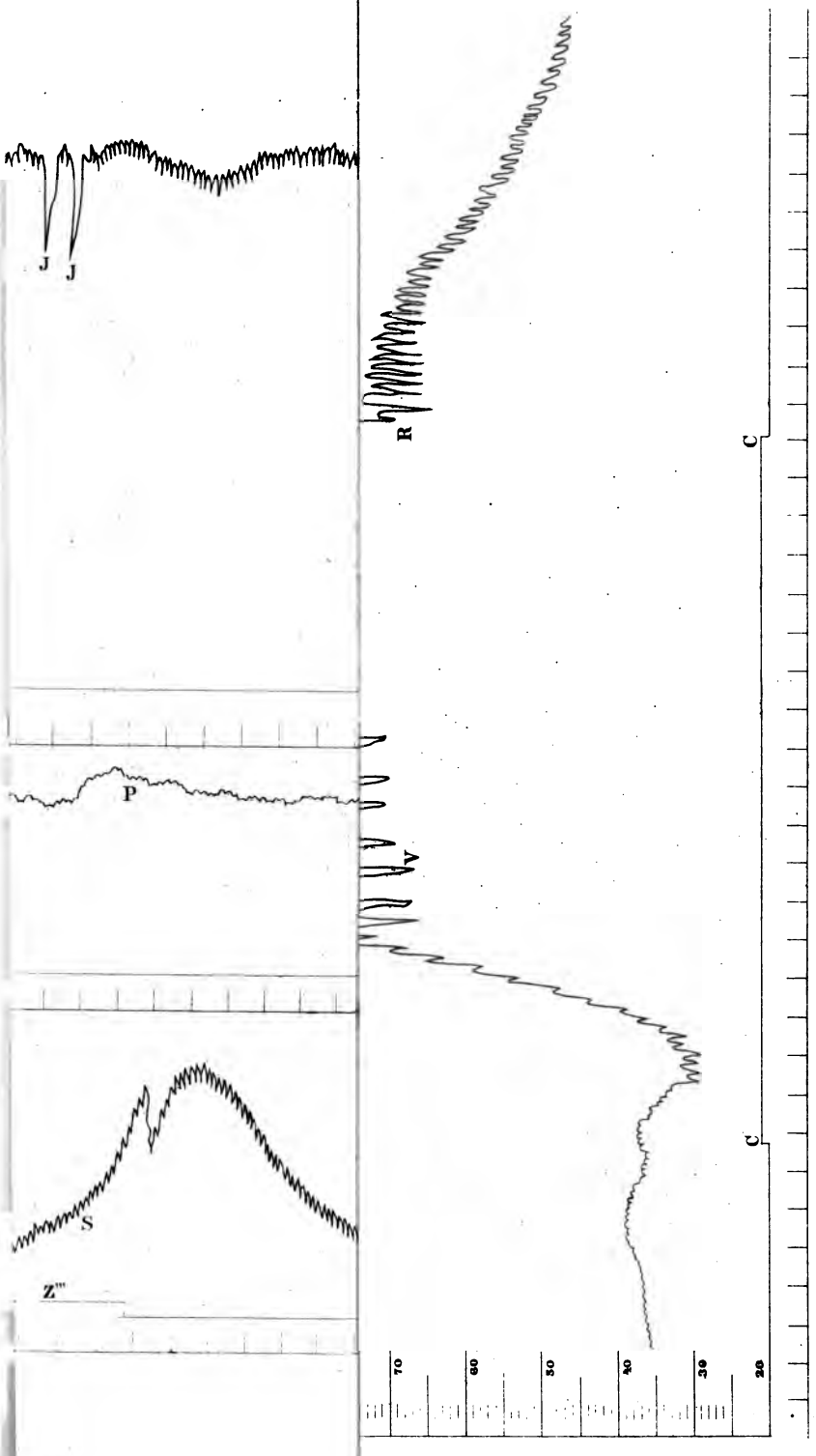
Tafel II.

Curve 5. Opium. C.C. Compression des *truncus brachiocephalicus*. Bei V.R. Pulsverlangsamung durch Vagusreizung; bei R, R', R'', markiren sich die Athembewegungen des Thieres im Blutdrucke; bei K leichte Krämpfe.

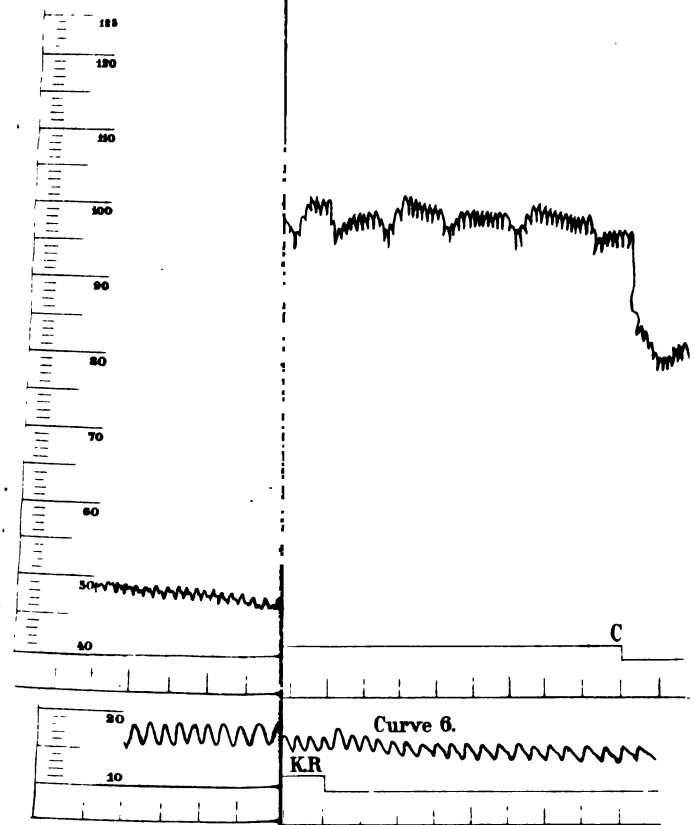
Curve 6. Druck nach Lähmung des vasomotorischen Hirncentrums, in Folge einer Hirnarteriencompression von längerer Dauer. Das Aussetzen der künstlichen Ventilation bei A. d. KR. bewirkt kein Ansteigen des Druckes.

Curve 7. Druck, wie in Curve 6. Bei El. Rg. d. R. elektrische Reizung des Rückenmarkes.

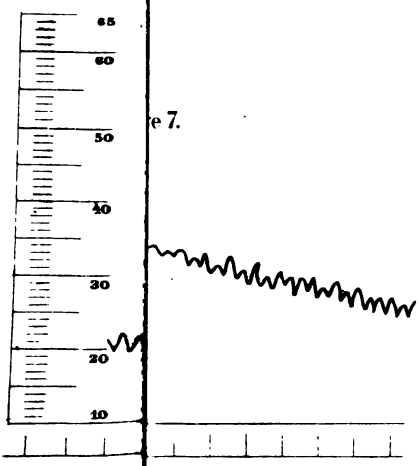
Curve 8. Druck nach einer Compression der Hirnarterien von 6' Dauer. Der Anfangsdruck betrug in diesem Versuche 80 Mm. Hg. KR. sind die durch einen Marey'schen Kardiographen verzeichneten Lufteinblasungen; bei A. d. KR. wurde die künstliche Respiration unterbrochen.



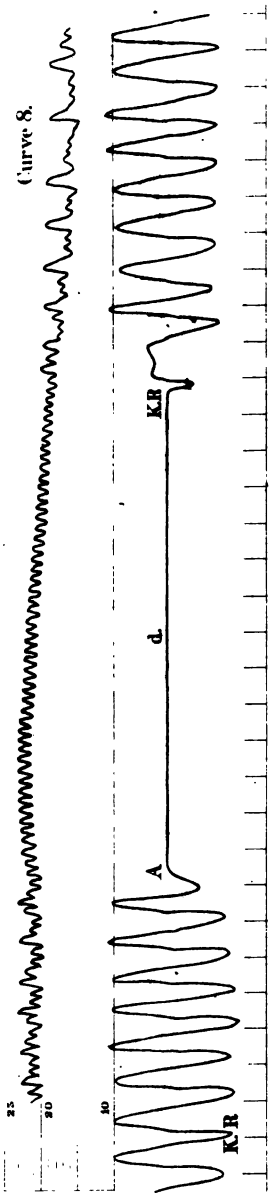
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



e 7.



Curve 8.



K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

VI. SITZUNG VOM 17. FEBRUAR 1876.

Der Herr geheime Rath und Professor Dr. J. F. Brandt in St. Petersburg dankt mit Schreiben vom 25. Februar für das ihm aus Anlass seines 50jährigen Doctor-Jubiläums zugesendete Glückwunsch-Telegramm.

Herr Ottomar Novák, Assistent für Paläontologie am National-Museum in Prag, übersendet eine Abhandlung: „Beitrag zur Kenntniss der Bryozoen der böhmischen Kreideformation. I. Abtheilung. *Cheilostomata*".

Herr Prof. Dr. Max Buchner in Graz übersendet eine Abhandlung: „Analyse des Tempelbrunnen in Sauerbrunn bei Rohitsch in Südsteiermark".

Das c. M. Herr Dr. Emil Weyr übersendet eine Abhandlung: „Weitere Bemerkungen über die Abbildung einer rationalen Raumcurve vierter Ordnung auf einen Kegelschnitt".

Herr Prof. S. L. Schenk legt eine Abhandlung vor: „Über die Vertheilung des Farbstoffes im Eichen während des Furchungsprocesses".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. November 1875. Berlin; 8°.

— der Wissenschaften zu Krakau: Starodawne prawa Polskiego Pomniki. T. IV. Krakau, 1875; 4°. — Sprawozdanie komisyi fizyograficznéj. T. IX. W Krakowie, 1875; 8°. — Lud. Serya IX. Kraków. 1875; 8°. — Scriptores rerum Polonicarum. Tomus III. Kraków, 1875; 8°. — Rozprawy. Histor.-filozoficz. T. IV. W Krakowie, 1875; 8°. Rozprawy. Matemat.-przyrodn. Tom. II. W Krakowie, 1875; 8°.

American Chemist. Vol. VI. Nr. 5. New York, 1875; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 5. Wien, 1876; 8°.

Clausius, R., Die mechanische Wärmetheorie. Zweite umgearbeitete und vervollständigte Auflage des unter dem Titel: „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie" erschienenen Buches. I. Band. Braunschweig, 1876; 8°.

Geological Survey of the Territories: Miscellaneous Publications. Nr. 5. Washington, 1875; 8°. — Bulletin. Nr. 5. — Second Serie. Washington, 1876; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XIX (neuer Folge IX), Nr. 1. Wien, 1876; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 3 Wien, 1876; 4°.

— Senckenbergische naturforschende: Abhandlungen. IX. Bd., 3. & 4. Heft. Frankfurt a. M., 1874 & 1875; 4°. — Bericht. 1873—1874. Frankfurt a. M., 1875; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVII. Band, 3. Heft. Berlin, 1875; 8°.

— physikalische, zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1870. XXVI. Jahrgang. I. & II. Abthlg.; im Jahre 1871. XXVII. Jahrgang. I. Abthlg. Berlin, 1874 & 1875; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1857; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 7. Wien, 1876; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, von Alex. Naumann. Für 1873. 3. Heft. Für 1874. 1. Heft. Giessen, 1875 & 1876; 8°.

Nuovo Cimento. Serie 2ª. Tomo XIV. Luglio, Agosto e Settembre 1875. Pisa; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1875, XXV. Band, Nr. 4. Wien; 4°. — Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 17—18; Jahrgang 1876, Nr. 1. Wien; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875 Dispensa 11ª. Palermo; 4°.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Mémoires. Tome I (2ᵉ Série), 2ᵉ Cahier et Extrait des procès-verbaux des séances. Bordeaux, 1876; 8°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIIe. 1875. Comptes rendus des séances. 2. Revue bibliographique C—D. Paris; 8°.

Society, The Chemical, of London: Journal. Ser. 2. Vol. XIII, November & December 1875; Vol. XIV. January 1876. London; 8°.

— The Linnean, of London: Transactions. Vol. XXIX, Part III, Vol. XXX, Parts II & III; Second Series. Botany. Vol. I, Part I; Zoology. Vol. I, Part I. London, 1874 & 1875; 4°. — Journal. Botany. Vol. XIV, Nrs. 77—80; Zoology. Vol. XIII, Nrs. 58—59. London. 1874 & 1875; 8°. — Proceedings of the Session 1873—74 and Obituary Notices. London, 1874; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 7. Wien, 1876; 4°.

Die Vertheilung des Farbstoffes im Eichen während des Furchungsprocesses.

Von Prof. **S. L. Schenk** in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

Die Zerklüftung der Dottermasse der Eichen der Wirbelthiere und Wirbellosen bildet seit jeher einen jener Bildungsvorgänge in dem Aufbaue des Thierleibes, welcher von den bezüglichen Beobachtern eines eingehenden Studiums gewürdigt wurde.

Die einzelnen Vorgänge wurden ausführlich beschrieben, und die Anzahl der Beobachtungen ist eine so hohe geworden, dass es mit Rücksicht auf die vorliegende Mittheilung, welche kurz zu fassen ist, zweckmässig erscheint, eine ausführliche Wiedergabe der bisherigen Resultate zu unterlassen. Dies scheint umsomehr erwünscht zu sein, da sämmtliche Vorgänge bis inclusive der radiären Anordnung der Körnchen in der Dottermasse und der Bildung des ersten Kernes in derselben für den Leser als bekannt vorauszusetzen sind.

(Auerbach, E. van Beneden, Flemming, Kowalewsky, Meissner, Oellacher, Schenk, Strassburger.)

G. Meissner: Über die Befruchtung des Eies von Echinus esculetus. Verhandl. der naturforsch. Gesellschaft in Basel. III. 1856, pag. 374.

Kowalewsky A.: Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien. Mémoires de l'Acad. etc. St. Petersburg, 1866;

Flemming: Über die ersten Entwicklungsvorgänge am Eie der Teichmuschel. Arch. f. mikroskop. Anat., 1874;

— Studien über die Entwicklungsgeschichte der Najaden LXXI. Bd. d. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1875.

Auerbach: Organologische Studien. Zur Charakteristik und Lebensgeschichte der Zellenkerne. H. I u. II. Breslau 1874.

Oellacher: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XXII. Bd. 1872.

Schenk, S. L.: Entwicklungsvorgänge im Eichen der Serpula nach der künstlichen Befruchtung, LXX. Bd. 1874, Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch.

Bei meinen früheren Untersuchungen über die Bildung des Kernes in den Furchungskugeln der Eichen von Serpula beobachtete ich, dass einige grössere Körnchen der Dottermasse langsam, aber doch entschieden deutlich ihren Standort im Eichen änderten, wobei sie anfangs zumeist gegen die Oberfläche der Furchungskugel gelangten.

Die Eichen der Serpula waren diesbezüglich nicht die geeignetesten Untersuchungsobjecte, wesshalb ich mich seinerzeit nur auf die Beschreibung der Bildung der Kerne und der radiär gestreiften Dottermasse beschränkte.

Diesmal hatte ich Gelegenheit, die Eichen von *Echinus saxatilis* in einem befruchtungsreifen Zustande zu untersuchen.

Bei *Echinus saxatilis* bilden im Allgemeinen sowohl die Hoden, als die Ovarien gelbliche ovale Gebilde[1], die zur Zeit der Monate Juli, August mit Sperma, beziehungsweise mit Eichen stark gefüllt erscheinen.

Bei einigen von diesen Thieren ist der Eierstock röthlich-violett und der Hode hat dieselbe Farbe.

Nur erscheint dieser durch das massenhafte Sperma in demselben zuweilen mehr weniger grau. Untersucht man einige Eichen, welche einem gefärbten Eierstocke entnommen sind, so sieht man in denselben (Fig. 1) die einzelnen bekannten Bestandtheile des Eichens, wie sie an einem holoblastischen Eie deutlich zu erkennen sind. Nur enthält der Dotter nebst den kleinen und grösseren Körnern, die man in jedem Dotter findet, noch deutlich contourirte, gefärbte, verhältnissmässig grössere Theilchen, welche aus einem röthlichen oder röthlich-violetten Farbstoffe bestehen. Nach einer mit Erfolg eingeleiteten künstlichen Befruchtung und nach darauf folgendem Schwinden des Keimbläschens, sieht man die einzelnen gefärbten Theilchen mehr

---

Van Beneden, Ed.: Développement embryonale des Mammifères etc. Extrait des Bulletins de l'Académie royale de Belgique. 2me Sér. t. Tome XI. Nr. 12. 1875.

Strassburger: Über Zellbildung und Zelltheilung. Jena 1876.

[1] Hoffmann, C. K.: Zur Anatomie der Echiniden und Spetangen. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. I. 1871. Enthält die ausführliche Literatur.

gegen den Rand des Eichens (Fig. 2) gerückt. In der Mitte desselben beobachtet man eine hellere Stelle (Fig. 2 *N*), die eine radiäre Streifung zeigt. Im weiteren Verlaufe des Furchungsprocesses kann man im Allgemeinen beobachten, dass die einzelnen gefärbten Partikel in einer jeden Furchungskugel an den Rand rücken, so dass die Furchungsstücke an ihrer Oberfläche dunkler erscheinen als in der Mitte. Kommt man in der Verfolgung der Furchungsstadien so weit, dass man zu einem Entwicklungsgrade des Eichens gelangt, welche von Johannes Müller[1] zuerst an den Eichen der Echiniden beobachtet wurde, wobei an jedem Eichen eine beginnende Darmbildung zu sehen ist, dann liegen die dunkler, gefärbten Furchungskugeln in der äussersten Circumferenz des Eichens. Das Eichen erscheint jetzt an seiner ganzen Oberfläche dunkler, als es im unbefruchteten Zustande war. Diese Erscheinung bezieht sich auch auf andere pigmentirte Eier. Sogar bei höheren Thierclassen ist dieselbe Erscheinung zu beobachten. So sieht man an den Eiern der Batrachier die oberflächlichste Schichte, das eigentliche Hornblatt[2] nach Stricker schon in den frühesten Stadien dunkler gefärbt, als alle tiefer liegenden Zellen. Nur an der Stelle der ganzen Ausdehnung der künftigen Cornea schwindet bei den Batrachiern später das Pigment[3]. Es sei hier noch bemerkt, dass die Elemente, welche den beginnenden blindsackartigen Darmcanal an der Mündung von *Echinus saxatilis* auskleiden, gleichfalls dunkler gefärbt erscheinen.

Soweit sind die Beobachtungen bekannt, denen man bei farbstoffhältigen Eichen begegnet, solange sie einen normalen Furchungsprocess durchmachen. Finden aber von diesem abweichende Vorgänge statt, so kann sowohl die Anordnung der farbstoffhältigen Theilchen, als auch der übrigen Körnchen im

---

[1] Johannes Müller: Über den Bau der Echinodermen. Abhandl. der königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1853.

[2] Stricker: Untersuchungen über die ersten Anlagen in Batrachiereiern. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, 1861.

Goette: Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig, Verlag von Leopold Voss. 1875.

[3] Schenk: Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere. Wien, Verlag von Braumüller, 1874.

Dotter eine wesentlich verschiedene werden. Die Verschiedenheit kann hierbei in einem mehr weniger ausgesprochenen deutlichen Grade auftreten.

Von besonderem Einflusse auf eine vom Normalen abweichende Anordnung der kleinen röthlich-violetten Theilchen im Dotter zeigte sich die in folgender Weise vorgenommene künstliche Befruchtung der Eichen von *Echinus saxatilis*.

Die Eichen wurden einem röthlich-violett gefärbten Eierstocke entnommen, was sehr leicht geschieht, indem man ein Stück des Eierstockes im Meerwasser schwemmt, wobei die reifen befruchtungsfähigen Eichen aus dem Eierstocke gelockert werden und in der Flüssigkeit umherschwimmen. Durch Zusatz einiger Tropfen von Sperma, die aus einem gelblichen Hoden derselben Species genommen wurde, erzielt man eine Befruchtung der Eichen aus einem röthlich-violett gestreiften Eierstocke. Bei einer derart vorgenommenen Befruchtung, wobei man eine sogenannte Mischung der Rassen zu erzeugen versucht, sieht man eine Reihe von auffälligen Erscheinungen bei einer grossen Anzahl von Eichen, die im Folgenden geschildert werden sollen.

Kurze Zeit nach der Befruchtung, nachdem bereits das Keimbläschen vollständig geschwunden und der erste Kern als radiär gestreiftes Stück Protoplasma in der Mitte des Eichens zu sehen ist, beobachtet man an dem optischen Querschnitte des Eichens, dass die gefärbten Theilchen mehr in der einen Hälfte des Eichens liegen als in der anderen (Fig. 2).

Es scheint dieses Bild als ein Resultat von Bewegungsvorgängen im befruchteten Keime angesehen zu werden, ähnlich denen, die man an anderen Eichen bekommt.

Nur wird man in den meisten Fällen, so auch bei den befruchteten Eiern, die aus dem gelben Eierstocke von *Echinus saxatilis* gewonnen wurden, beobachten, dass die Vertheilung der kleinen, den Dotter constituirenden Theilchen ringsherum eine gleichmässige ist, während sie in unserem beschriebenen Falle eine auffällig ungleichmässige ist. In unserer Fig. 2 sieht man die obere Hälfte des Eichens (*o*) dunkler gefärbt, als die untere Hälfte desselben. Die ungleichmässige Vertheilung der farbstoffhältigen Theilchen bleibt auch in den späteren Entwicklungsstadien. Hier sieht man aber nicht eine Vertheilung

der Theilchen ungleichmässig in einer Furchungskugel, etwa so wie wir es im ganzen Eichen in Fig. 2 sahen, sondern die Furchungsstücke im zerklüfteten Eichen sind verschieden stark mit dem Farbstoffe imprägnirt; während die eine Furchungskugel von der Anhäufung des Farbstoffes ziemlich dunkel erscheint, sieht man die andere Kugel auffällig hell. Diese Angabe bezieht sich nicht auf sämmtliche Eichen, die bei einem Versuche befruchtet werden, sondern nur auf einen Theil derselben. Die Zahl der Eichen, welche mit den auf der Tafel I, Fig. 2, 3, 4 abgebildeten vollkommen übereinstimmen, ist eine nicht unbeträchtliche. In Fig. 3 sieht man ein gefurchtes Ei, welches in zwei Hälften getheilt ist. Beide dieser Hälften sind verschieden gefärbt. Die Hälfte I bildet den dunkleren, die Hälfte II den helleren Theil des Eichens. Beide Stücke sind aus dem Eichen der Fig. 2 hervorgegangen. Die Bildung der ersten Furche wurde unter den Augen verfolgt, wobei man sehen konnte, dass die Furchungskugel I in Fig. 3 aus dem dunkler gefärbten Abschnitte der Fig. 2 hervorgegangen ist, während die weniger gefärbte Hälfte in Fig. 3 aus dem lichteren Abschnitte des Eichens in Fig. 2 stammte. Dieser Unterschied in der Intensität der Färbung ist so auffällig, dass derselbe schon bei verhältnissmässig schwachen Vergrösserungen deutlich sichtbar ist. Bei stärkeren Vergrösserungen (Oc. III, Immers. 12, Vèrik) sieht man das bezügliche dichtere oder weniger dichte Aneinanderliegen der farbstoffhältigen Körnchen. Diese zeigen im Verlaufe der Furchenbildung einzelne deutlich wahrnehmbare Ortsänderungen im Dotter, welche verhältnissmässig langsam erfolgen. Der Rand einer Furchungskugel, respective deren Oberfläche enthält (beziehungsweise) mehrere kleinere und grössere Farbstoffpartikelchen, als an irgend einem beliebigen Theile der Furchungskugel zu sehen ist.

Jede Hälfte des Eichens in Fig. 3 zerfällt weiter in zwei Furchungskugeln, so dass man vier Furchungsstücke im Eichen sieht (Fig. 4). Von diesen sind je zwei gleich gefärbt. Dieses Bild ist derart aus Fig. 3 entstanden, dass die helleren Kugeln in Fig. 4, III, IV, aus der hellen II in Fig. 3, und die dunkleren I, II, Fig. 4, aus der dunklen Hälfte I in Fig. 3 gebildet wurden. Die Kerne in den einzelnen Furchungskugeln sind deutlich sichtbar, ohne dass die ungleichmässige Vertheilung des

Farbstoffes in den Furchungskugeln auf sie von Einfluss wäre. Bilder, wie Fig. 4 sie zeigt, sind sehr oft zu finden, dagegen konnte ich keine derartige Anordnung der Furchungsstücke sehen, bei welcher die gleich dunkel gefärbten Stücke sich diametral gegenüberstünden. In allen Fällen sieht man auf der einen oder anderen Eihälfte die gleich hellen oder gleich dunkeln Stücke mit ihren mehr weniger vollständig ausgebildeten Kernen liegen.

Nicht selten sieht man, dass der Furchungsprocess im Allgemeinen von der beschriebenen Art und Weise irgendwie abweicht. So bekommt man öfter im Keime statt der Zerklüftung in vier Furchungskugeln nur drei zu sehen (Fig. 5). Bei der weiteren Theilung bekommt man in diesem Falle die nächst höhere unpaare Zahl der Stücke im Eichen.

In allen diesen Fällen, soweit ich selbe bei den gefärbten Eichen beobachten konnte, war die Vertheilung des Farbstoffes eine ungleiche in den verschiedenen Furchungsstücken, vorausgesetzt, dass die Befruchtung in der beschriebenen Weise vorgenommen wurde, wie bei den Eichen der Fig. 2, 3 und 4.

In der Abbildung Fig. 5 ist ein solches Eichen zu sehen. I, II, III sind die Furchungsstücke eines in drei Theile zerklüfteten Eichens. Die Furchungskugel I ist die am dunkelsten gefärbte, während die beiden anderen auffällig hell erscheinen. Diesen Unterschied in der Helligkeit der Farbe bekommt man in allen Fällen zu Gesichte. Es sei, dass man mit dem Mikroskope auf die Oberfläche des Eichens oder dessen äquatoriale Durchschnittsebene eingestellt hat. In beiden Fällen war die Farbstoffvertheilung eine ungleichmässige in der Weise, wie es die Abbildung in Fig. 5 sehen lässt. Die Entstehungsweise der drei verschiedenen Furchungskugeln konnte ich nicht verfolgen, wesshalb ich hier auf die früheren Stadien, die dieser vorausgingen, mich nicht näher einlassen will. Doch scheint es nicht unwahrscheinlich zu sein, dass jeder Entstehung von drei Furchungskugeln ein Stadium vorausgeht, wo man zwei Furchungsstücke findet, welche von auffällig verschiedener Grösse sind.

Der weitere Verlauf des Furchungsprocesses ist bei stattgehabter Kreuzung in der Befruchtung ein bedeutend träger, das heisst die einzelnen Entwicklungsstadien folgen nicht so

rasch auf einander, als dies der Fall bei jenen Eiern ist, wo die Spermatozoen und die Eichen von einer und derselben Rasse genommen wurden. Ferner erreichen die Eichen keinen so weit vorgerückten Grad der Entwicklung, als man von den Eiern bei künstlicher Befruchtung erwarten kann, wobei keine Kreuzung versucht wurde. Marion[1] konnte mit dem Saamen von *Sphaerechinus brevispinosus* Eichen von *Toxopeneus lividus* befruchten. Die Eichen gingen nach Erreichung der sogenannten Pluteusform zu Grunde. Er fand sehr geringe, nicht näher angegebene Unterschiede vom Normalen. Die vorgerückteren Stadien zeigen die Regelmässigkeit in der Anordnung der Furchungskugeln derart, dass man in der Mitte des Keimes die weniger gefärbten Furchungsstücke sieht, während die am Randtheile des Eichens liegenden (Fig. 6) Stücke dunkler erscheinen.

Zuweilen sieht man auch, dass die Kugeln am Rande des Eichens nicht die gleiche Intensität in der Färbung besitzen. Einzelne sind so dunkel, dass man nur mit Mühe den Kern in denselben sieht, während andere nur spärlich mit den farbstoffhältigen Theilchen bedacht wurden. Das Eichen in Fig. 6 ist im optischen Querschnitte gezeichnet worden, welcher ungefähr in die Äquatorialebene des Eichens fällt.

Die Oberfläche desselben Eichens lieferte ein Bild, wie es in Fig. 7 zu sehen ist. Die neben einander liegenden Furchungsstücke sind deutlich begrenzt, ziemlich gleich mit Farbstoff versehen mit mehr weniger deutlichen Kernen.

Die angeführten Thatsachen sind zum Theile an den Eiern von *Echinus saxatilis* zu beobachten, wenn dieselben in normaler Weise befruchtet werden. Nur ist in diesem Falle die Anzahl der Eichen mit ungleichmässig vertheiltem Farbstoffe in den ersten Stadien eine äusserst geringe, so dass man mehrere Proben auf den Objectträger bringen muss, um ein ähnliches Bild zu bekommen, wie selbe auf der Tafel gezeichnet wurden. Ferner ist auch zu berücksichtigen, dass man im Falle einer sichtbaren Verschiedenheit in der Intensität der Färbung keine derartige auffällige Differenz als bei einer sogenannten gekreuzten Be-

[1] Marion A. F. Reproductions hibrudes d'Echinodermes. P. P. Gervais. Journal de Zoologie. T. II. Nr. 4, p. 305.

fruchtung wahrnimmt. Anderweitige Unregelmässigkeiten im Rythmus der Furchung, wie sie an den Eiern verschiedener Thiere hinlänglich bekannt sind und wie sie auch von Selenka[1] in letzter Zeit an *Cucumaria doliolum* und *Holothuria tubulosa* beobachtet wurden, finden nicht selten auch im Furchungsprocesse der Eichen von *Echinus saxatilis* statt.

Man ersieht aus dem Angeführten, dass der Bewegung der grösseren und kleineren Körnchen im befruchteten Keime eine nicht unwesentliche Rolle an den Furchungsvorgängen zukömmt. Ferner ist zu ersehen, dass in manchen Fällen auch Unregelmässigkeiten in der Vertheilung der kleinen, den Dotter constituirenden Bestandtheile zu beobachten sind, was mindestens für die farbstoffhältigen Theilchen des Eichens als festgestellt zu betrachten ist. Inwieferne aber die unregelmässige Farbenvertheilung in den ersten Entwicklungsstadien auf die künftige Farbe des Thieres, welches aus dem Eichen hervorgehen sollte, vom Einflusse sein kann, lässt sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht feststellen und bleibt künftigen Versuchen und Beobachtungen überlassen.

---

[1] Selenka: Embryologie von Cocumaria doliolum. Sitzungsber. der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen, 14. Juli 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Eichen sind von einem röthlich-violett gefärbten Eierstocke von *Echinus saxatilis*.

Fig. 1. Unbefruchtetes Eichen mit deutlicher Dotterhaut *Dh*, Dotter *D* und Keimbläschen.

„ 2. Ein Eichen nach der Befruchtung zur Zeit des Auftretens des ersten Kernes (*N*).

„ 3. Dasselbe Eichen in zwei Furchungsstücke zerklüftet. I dunklere, II hellere Hälfte. *Dh* Dotterhaut.

„ 4. Dasselbe Eichen in viele Theile getheilt. I, II die beiden dunkler gefärbten Furchungskugeln, III, IV zwei hellere Furchungskugeln. *N* radiär gestreifter Kern. *Dh* Dotterhaut.

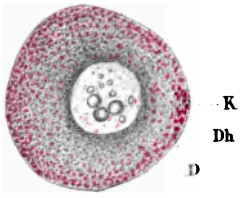
„ 5. Zerklüftung eines Eichens in drei Theile. I dunkle Furchungskugel, II, III hellere Theile des Eichens.

„ 6. Ein in verhältnissmässig kleinere Furchungskugeln zerklüftetes Ei im optischen Querschnitte gesehen.

„ 7. Vom selben Eichen die Oberfläche eingestellt

Schenk: Die Vertheilung des Farbstoffes der Eichen während des Furchungsprocesses.

Fig. 1.



Unbefruchtet

Fig. 2.

Nach der Befruchtung

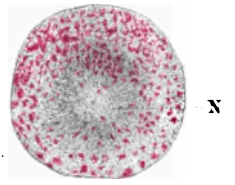


Fig. 3.

Fig. 4.

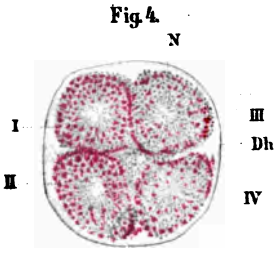


Fig. 5.

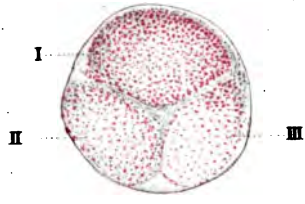


Fig. 6.

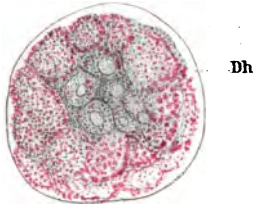
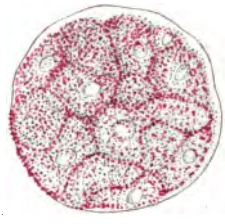


Fig. 7.



Ges. v. Verf. Lith v. Schima.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXIII. Bd. III. Abth. 1876.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIII. Band.

DRITTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

VII. SITZUNG VOM 9. MÄRZ 1876.

Die Directionen der k. k. Lehrerbildungsanstalt zu Sobieslau und des k. k. Real- und Ober-Gymnasiums in Brünn erstatten ihren Dank für bewilligte akademische Publicationen.

Der Museal-Custos zu Laibach, Herr Karl Deschmann, dankt mit Schreiben vom 1. März für die ihm zur Fortsetzung der Ausgrabung von Pfahlbauten-Objecten im Laibacher Moor bewilligte Subvention.

Das c. M. Herr Prof. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über das Wesen des weichen oder halbflüssigen Aggregatzustandes über Regelation, und Rekrystallisation".

Das c. M. Herr Prof. Stricker übersendet eine Abhandlung von Dr. H. Gradle: „Über die Spannungsunterschiede zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta."

Herr Dr. Wilh. Velten, Adjunct an der forstlichen Versuchsanstalt, übersendet eine Abhandlung: „Die physikalische Beschaffenheit des pflanzlichen Protoplasma".

Herr Dr. Carl Beckerhinn, k. k. Artillerie-Hauptmann, übersendet eine Abhandlung: „Zur Kenntniss des Nitroglycerins und der wichtigsten Nitroglycerinpräparate".

Der Secretär legt noch folgende eingelangte Abhandlungen vor:

„Zur Geometrie der Schraubenbewegung und einer Regelfläche dritter Ordnung" von Herrn Prof. Karl Moshammer in Graz.

„Über die Axenbestimmung der Kegelschnitte" von Herrn Prof. Karl Pelz in Graz.

„Das Chloralcyanidcyanat und die Amide des Chlorals" von Herrn Dr. C. O. Cech in Berlin.

„Notiz über zwei mathematische Sätze“ von Herrn Jakob Zimels in Brody.

„Erweiterung der Theorie über den zweiarmigen Hebel“ von Herrn Julius Maiher, Ingenieur in Wien.

Das w. M. Herr Prof. Loschmidt überreicht den zweiten Theil seiner Abhandlung: „Über den Zustand des Wärmegleichgewichtes eines Systemes von Körpern mit Rücksicht auf die Schwerkraft“.

Herr Professor Schrauf legt eine Abhandlung: „Mittheilungen aus dem mineralogischen Museum der Universität“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Anstalt, königl. ungar. geologische: Évkönyve. III. kötet, 4. füzet; IV. kötet, 2. füzet. Budapest, 1875; kl. 4°. — Mittheilungen. III. Band, 3. Lieferung; IV. Band, 1. Heft. Budapest, 1875; kl. 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 6—7. Wien, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2075—2078. (Band 87, 11—14.) Kiel, 1876; 4°.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1878 mit Ephemeriden der Planeten (1) — (147) für 1876. Berlin, 1876; 8°.

Geological and Geographical Survey of Territories. The United States: Bulletin. Nr. 6, II^{d} Series. Washington, 1876; 8°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 2—3. Berlin, 1876; 8°.

— Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. 11. Jahrgang. 1. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

— k. bayer. botan., in Regensburg: Flora. N. R. 33. Jahrgang, 1875. Regensburg; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Bnd, Nr. 4—5. Wien, 1876; 4°.

— Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 8. Heft. Yokohama, 1875; 4°. — Das schöne Mädchen von Pao. Eine Erzählung aus der Geschichte China's im 8. Jahrhundert v. Chr. (Aus dem Chinesischen übersetzt von C. Arendt); 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 7—9. Wien, 1876; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Zeitschrift. XXVIII. Jahrgang 1876, 2. Heft. Wien; 4°. — Wochenschrift. I. Jahrgang. Nr. 8—10. Wien, 1876; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XIII, 1., 2. & 3. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrg., Nr. 4—5. Graz, 1876; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1876, Jänner-Februar-Heft. Wien; 8°.

Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. III. reeks. III. deal, 10. aflev. Utrecht, 1876; 8°.

Mandoj Albanese, Tommaso, Ricerche fisiche intorno alla luce ed ai colori proprii dei corpi. Napoli, 1875; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 22. Band, 1876. II. Heft. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 411e Livraison. Paris, 1876; 4°.

Nature. Nr. 321, 329—331, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 12. Torino, 1875; 4°.

Radcliffe Observatory, Oxford: Results of Astronomical and Meteorological Observations made in the Year 1873. Oxford, 1875; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876. Nr. 2—3. Wien; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVI. Band. Jahrg. 1876. Februar-Heft. Wien; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVe Année, 2e Série, Nrs. 34—36. Paris, 1876; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875. Disp. 12a. Palermo; 4°.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient XIXe Année, Nr. 9. Constantinople, 1875; 4°.

Society, The Royal Astronomical, of London: Memoirs. Vol. XLII., 1873—1875. London, 1875; 4°.

— The American Geographical: Bulletin. Session 1875—76. Nr. 1. New York, 1876; 8°.

Verein, Entomologischer, in Berlin: Deutsche Entomologische Zeitschrift. XX. Jahrgang (1876), 1. Heft. (S. 1—208.) London, Berlin, Paris; 8°. — Entomologisches Inhalts-Verzeichniss zu den Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Jahrgang I—XXV. Berlin, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 8—10. Wien, 1876; 4°.

Untersuchungen über die Spannungsunterschiede zwischen dem linken Ventrikel und der Aorta.

Von Dr. **H. Gradle.**

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Fick[1] hat vor einiger Zeit die Beobachtung gemacht, dass der Druck im linken Ventrikel des Hundeherzens kleiner ist als in der Aorta. Er führte die Untersuchung mit Hilfe eines langen Tubus aus, welcher von der rechten Carotis in den Ventrikel vorgeschoben werden konnte. So wurden die Manometerstände, respective die graphische Darstellung derselben aus der Ventrikellage eines Tubusendes einerseits und der Aortenlage andererseits mit einander verglichen. „Sowie man nämlich die Röhre, die schon in offener Verbindung mit dem Manometer steht", heisst es in der citirten Abhandlung, „in den Ventrikel einbringt, sieht man den Zeiger tief herabsinken und Oscillationen ausführen, deren Gipfel bei weitem nicht einmal mehr den tiefsten Stand erreichten, der in der Aorta vorkommt. Zieht man die Röhre wieder in die Aorta zurück, so zeichnet die Hebelspitze eine Wellenlinie, die hoch über den Gipfeln der Druckcurve des Ventrikels hinzieht." Später controlirte er diese Differenz so, dass er gleichzeitig mit zwei Manometern arbeitete, deren eines direct mit der Herzhöhle communicirte, während das andere mit der Arteria cruralis verbunden war. Da zeigte sich denn aufs Deutlichste, dass das zweite Manometer nicht die geringste Notiz davon nahm, ob die Röhre in den Ventrikel eingeführt oder in die Aorta zurückgezogen wurde. Die Cruraliscurve lag hoch über den höchsten Gipfeln der Herzwellen. Nachdem Fick experimentell den Einwand zurückgewiesen, dass seine Manometer fehlerhaft gearbeitet hätten, führt er zum Beweise der

[1] Über die Schwankungen des Blutdruckes in verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems. Würzburger Verh. 1873.

Richtigkeit seiner Schreibungen noch an, dass die genannten Differenzen erst dann auftreten, wenn der Herzschlag (nach Vagusdurchschneidung) sehr frequent war. Der Unterschied hörte auf, wenn ein Vagus gereizt wurde.

Fick glaubte die Erscheinung würde erklärlich, wenn man annimmt, dass die Kraft der Systole wesentlich darauf verwendet wird, nicht den Druck des Blutes im Ventrikel zu erhöhen, sondern ihm eine grosse Geschwindigkeit zu ertheilen. Er fügte aber hinzu, dass er nicht apodiktisch behaupte, dass sich die Sache so verhalte, sondern dass sich das paradoxe Phänomen auf diese Weise würde erklären lassen, wenn sich definitiv herausstellen sollte, dass die Aussagen des Manometers richtig sind. Chauveau und Marey hatten indessen schon früher die Drücke in der Aorta und im linken Ventrikel des Pferdes verglichen und dabei nahezu gleiche Maxima gefunden. In einer späteren Publication[1] beruft sich Marey auf diese Versuche und sagt: „er stehe nicht an die Differenzen, welche Fick gefunden hat, als die Resultate einer ungenügenden Beweglichkeit des Manometers anzusehen. Im Ventrikel seien die Druckschwankungen so gross und verlaufen so rasch, dass ihnen das Manometer nicht folgen kann."

Ich habe die Angaben von Fick nach seiner sowohl, wie nach zwei anderen Methoden geprüft. Ich schob nämlich eine Stichcanüle durch das Herzfleisch, oder aber eine gekrümmte Röhre durch eine kleine Öffnung der linken Auricula in den Ventrikel und schrieb so einerseits aus der Carotis und andererseits aus dem linken Ventrikel gleichzeitig mit Hilfe zweier Quecksilbermanometer.

Nachdem ich mich solchermassen von der Richtigkeit der Angabe Fick's überzeugt hatte, ging ich daran, die Erscheinung an einem Modell zu prüfen. Ein Kautschukballon, welcher von einer Seite her unter geringem Druck von einem Bassin aus mit Wasser gespeist wurde, communicirte überdies mit einem (starren oder elastischen) Abflussrohre. Vor und hinter dem Ballon war je ein Kugelventil angebracht, welche sich beide im

[1] Physiologie expérimentale. Travaux du Laboratoire de M. Marey Paris 1875, pg. 38.

Sinne der Strömung öffneten. Ausserdem war der Ballon sowohl als auch die Abflussröhre mit je einem etwa einen Meter hohen Manometerrohre versehen; gelegentlich wurde das Modell auch zu Schreibungen mit Quecksilber oder Federmanometern benützt. Die Bewegung des Wassers wurde durch Compression des Ballons eingeleitet.

Der Bequemlichkeit wegen will ich den Ballon einen Ventrikel, jede Compression desselben ein Systole und das Abflussrohr Aorta nennen.

Ich begann den Versuch damit, dass ich die Aorta an ihrem freien Ende absperrte und nunmehr eine Reihe von Systolen nach einander ausführte. Es zeigte sich sofort, dass das Wasser im Aortenmanometer mit jeder neuen Systole höher hinaufgetrieben wurde, während es im Ventrikelmanometer nach jeder Systole auf den Ausgangspunkt zurücksank. Nach einer Anzahl von Systolen floss schon das Wasser aus dem oberen Ende des Aortenmanometers aus, während die Gipfel im Ventrikelmanometer nur etwa die halbe Röhrenhöhe erreichten. Ich führe hier die absoluten Höhen nur beiläufig an, da sie ganz irrelevant und von mehreren Variabeln abhängig sind. Das Wesen der Sache ist, dass das Wasser im Aortenmanometer wesentlich höher steigt als die Gipfel im Ventrikelmanometer.

Den Einwand, dass das Wasser im Ventrikelmanometer die wahre Pression im Ventrikel nicht angibt, indem es zu träge ist um so rasch in die Höhe zu steigen als der Ventrikel zusammengepresst wird, muss ich aus folgenden Gründen zurückweisen. Wenn ich die Carotis eines lebenden Thieres endständig mit dem Quecksilbermanometer verbinde, keinen Überdruck mache, und also die ganze Pression plötzlich auf das Quecksilber wirken lasse, so weicht die Curve bei der grössten Geschwindigkeit, welche ich dem beweglichen Papier geben kann, nur wenig von der Senkrechten ab, bis das Niveau des Aortendruckes erreicht ist. Die Zeit, welche zu diesem Anstieg in Anspruch genommen wird, ist wie aus der kleinen Abscissenaxe, über welcher diese Curve steht, zu entnehmen, geringer als die Dauer einer Systole. Erst wenn die Curve das Niveau des Aortendruckes erreicht hat, nimmt sie jene Neigung an, welche dem Herzpulse entspricht. Da das Quecksilber specifisch schwerer und daher auch träger ist,

als Wasser, und dem Aortendrucke dennoch innerhalb der Dauer einer Systole folgen kann, so ist die Annahme, dass sich das Wasser wegen seiner Trägheit nicht rasch genug erheben könnte um dem Ventrikeldrucke zu folgen, unzulässig.

Da in meinem Modelle die Ausflussöffnung der Aorta geschlossen ist, so kommt die Länge der Pause zwischen einer Systole und der anderen für unsere Frage nicht in Betracht. Jede Systole treibt ihrer Intensität entsprechend, das Wasser im Aortenmanometer bis zu einem gewissen Gipfel hinauf, auf welchem es nach Schluss der Klappe bis zur neuen Systole verharrt; es kann sich daran nichts ändern, wie lange auch die Pause dauern mag. Worauf es einzig und allein ankommt, ist, dass die Systole genug Arbeit leiste um den Druck im Aortensysteme zu überwinden und die Klappe zu öffnen.

Indem die Höhe, bis zu welcher das Wasser im Ventrikelmanometer durch die Systole getrieben wird, der Druck in der Aorta nicht erreicht, die Klappe aber nur durch eine Arbeitsleistung geöffnet werden kann, welche den Aortendruck übertrifft, so ist das nur ein Beweis dafür, dass das Ventrikelmanometer nicht die gesammte, durch die Systole geleistete Arbeit angibt. Es kann übrigens diese Arbeit auch nicht ganz zum Ausdruck bringen, da ja das Wasser weiter strömt und seine Geschwindigkeit auf das seitlich abgehende Manometer nur mit einem Bruchtheile wirkt.

Eine am freien Ende geschlossene Aorta vorausgesetzt, ist es daher gar nicht paradox, wenn die Gipfel der Ventrikelwellen nicht an die Druckhöhe der Aorta hinaufreichen.

Etwas anders verhält sich die Sache allerdings, wenn das freie Ende der Aorta offen ist, aber die Principien bleiben dieselben. Wenn man die Ausflussmündung so weit macht, dass die ganze, durch eine Systole in die Aorta geworfene Wassermasse von einer Systole bis zur anderen abfliessen kann, so erhalten sich die gedachten Niveaudifferenzen nicht, auch wenn gewisse Unterschiede zu Ende der Systole vorhanden waren; vor wie hinter der Klappe wird im Beginne der neuen Systole der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt sein. Sowie aber die Ausflussmündung über die genannte Grenze hinaus verengt wird, sobald also mit dem Beginne der zweiten Systole in der Aorta

noch ein Überrest von Spannung *(p)* aus der ersten Systole vorhanden ist, so muss der Druck in der Aorta wachsen.

Wenn alle Systolen in gleichen Zeitintervallen erfolgten und gleich gross wären, so könnte man meinen, dass in der Aorta zu Beginn einer jeden Systole aus der nächst vorhergehenden noch ein gleicher Überrest von Spannung *(p)* vorhanden sei; so dass im Beginn der $(n+1)^{ten}$ Systole ein Spannungsrest von np vorhanden wäre. Dies trifft aber nicht zu, denn je grösser die Spannung in der Aorta ist, um so geringer wird bei jeder neuen Systole der neue Zuwachs. Durch diese wiederkehrende Abnahme wird der Zuwachs endlich Null, das heisst die Aortenspannung wird mit jeder neuen Systole genau nur um so viel erhöht, als sie während der Pause durch Wasserabfluss verringert wurde. Es ist ein stationärer Zustand eingetreten; die Aortenwelle pulsirt auf einem constanten Niveau, hoch über den Gipfeln der Herzcurve.

Ich habe an dem Modell die mannigfachsten Variationen in der Weite der Ausflussmündung einerseits und der Frequenz der Systolen andererseits durchgeführt und übereinstimmend mit den obigen Betrachtungen gefunden, dass caeteris paribus der Wasserstand im Aortenmanometer den des Ventrikelmanometers um so mehr überragt, 1. je enger die Ausflussmündung der Aorta, 2. je grösser die Frequenz der Systolen ist.

Die Differenz beider Manometerstände ist aber in dem gegebenen Systeme endlich und hauptsächlich abhängig von der Arbeitsgrösse und der Dauer der Systole. Je kräftiger und rascher die Compression des Ballons ausgeführt wird, desto beträchtlicher fällt der Unterschied in der Wellenhöhe aus dem Ventrikel einerseits und der Aorta andererseits aus. Die Niveaudifferenzen zwischen beiden Manometern eines der arteriellen Bahn nachgeahmten Systems hängen also von folgenden Momenten ab:

1. Von der Grösse der Systole (Arbeitsgrösse).
2. Von der Celerität der Systole (Steilheit des Anstiegs).
3. Von dem zeitlichen Abstand der Systolen von einander.
4. Von der Weite der Ausflussmündungen der Aorta.

Es ergibt sich aus meiner ganzen Betrachtung, dass das Vorhandensein der Klappe zwischen Aorta und Ventrikel als eine Grundbedingung der Niveaudifferenz angesehen werden muss.

Wäre die Klappe nicht vorhanden, so könnte aus schon erörterten Gründen keine Cumulirung von Drücken stattfinden, wovon aber das ganze Phänomen abhängt. Schaltet man nun aus dem Modell die Klappe in der That aus, so ist es auch nicht mehr möglich Niveaudifferenzen zu cumuliren.

Nachdem ich mich solchermassen über das von Fick beschriebene Phänomen orientirt und auch überzeugt hatte, dass die Verhältnisse dieselben bleiben, wenn ich statt des Modells ein todtes Herz benütze, welches in die geeigneten Verbindungen gebracht, und dessen Systole durch Compression vermittelst der Hand nachgeahmt wird, ging ich daran, die Sache noch einmal am lebenden Hunde zu prüfen.

Vor allen Dingen kam es darauf an, zu erfahren, in wieferne auch hier das Phänomen von den Klappen abhängig sei. Der Versuch wurde eingeleitet, eine Doppelschreibung ausgeführt, dann durch eine geeignete Sonde von der rechten Carotis aus eine Tasche der Semilunarklappen nach der anderen durchstossen und endlich wieder geschrieben. Die Zerreissungen der Klappen wurden derart ausgeführt, dass eine Hand die Sonde leitete, während die andere durch ein Fenster im Thorax die Wurzel der Aorta betastete. Während dieser Manipulation wurde die Stichcanüle aus dem Herzen zurückgezogen, was in der Regel nur eine sehr geringe Blutung zur Folge hatte und hierauf wieder eingestochen. Nur in einzelnen Fällen stellte das Herz schon bald nach der ersten Einführung der etwa 2 Mm. starken Stichcanüle seine Thätigkeit ein. In einem Falle gelang es mir alle drei Zipfel, in zwei anderen je zwei zu durchstossen, dann wieder zu schreiben ohne die Thätigkeit des Herzens, soweit sie aus den Curven zu erkennen war, wesentlich zu beeinträchtigen. Verglich man das Niveau, auf welchem sich die Herzwellen vor und nach der Klappenzerstörung bewegten, so ergab es sich, dass das Niveau vor der Zerstörung tiefer lag, als nach derselben; der intracardiale Druck hatte sich also erhöht und dem Aortendrucke genähert.

Ich habe schon bei der Erörterung des Modells gezeigt, dass die Niveaudifferenz zu Gunsten der Aorta caeteris paribus um so grösser ausfallen muss, je enger ihre Ausflussmündung ist.

Am lebenden Thiere ist dieser Fall durch eine Verengerung der kleinen Körperarterien zu prüfen. Wenn man nun, während die Doppelschreibung bei noch erhaltenen Klappen gemacht wird, die künstliche Athmung des curarisirten Thieres aussetzt, so ergibt es sich, dass mit dem Ansteigen der Aortenspannung die Niveaudifferenz grösser wird; mit anderen Worten der intracardiale Druck steigt nicht in dem Maasse an, als die Aortenspannung. Ich füge zur Erläuterung die folgende einer Schreibung am ewigen Papier entnommenen Tabelle bei:

Curarisirter Hund. Beide Vagi durchschnitten. Künstliche Athmung wird ausgesetzt.

Zeit	Ventrikelwellen	Aortenwellen	Differenz der Maxima
	48— 74 Mm.	100—104 Mm.	30 Mm.
12 Secunden	70—104	160—164	60
12	70—104	164—168	64
12	62— 98	146—150	52
12	60— 94	148—152	58
12	62— 98	164—168	70
12	72—108	180—186	78
12	82—120	204—210	90
12	88—126	220—228	102
12	96—138	240—244	106
Die Athmung wird wieder eingeleitet:			
12	120—162	234—242	80
20	78—116	154—162	46

Nach der Zerstörung der Klappen verhält sich die Sache anders. Sowie der Aortendruck steigt, erhebt sich dem entsprechend auch das Niveau, auf welchem die Herzwellen gezeichnet sind. Einen vollen Parallelismus habe ich indessen nur an einzelnen Stellen gesehen. Ebenso muss ich bemerken, dass ich einen vollständig gleichen Druck im Ventrikel und der Aorta nur ein einziges Mal beobachtet habe, und zwar, in dem einen Falle, wo alle drei Taschenventile der Aorta zerrissen waren.

Ich kann indessen auf kleinere Differenzen hier kein Gewicht legen, da ja die beiden Manometerstände von mannigfachen hier nicht erörterten Momenten abhängen.

Für den Satz, welcher hier erwiesen werden soll, ist das Factum ausreichend, dass die Differenz in den Manometerständen nach der Zerstörung der Klappen wesentlich kleiner geworden ist, selbst wenn der Aortendruck hoch blieb, oder künstlich in die Höhe getrieben wurde.

Die Angabe von Fick, dass die Differenz erst dann auftrete, wenn die Vagi durchschnitten und der Herzschlag sehr frequent ist, könnte für den Fall niederer Drücke richtig sein. Ich habe nur so viel beobachtet, dass die Differenzen dabei geringer werden. Bei hohen Drücken habe ich aber auch bei erhaltenen Vagis und Reizung derselben durch dyspnöisches Blut, also bei geringer Frequenz grosse Niveauunterschiede zwischen beiden Manometern gesehen.

Es trifft hier derselbe Fall zu, welchen ich schon für das Modell erörtert habe. Wenn der Abfluss aus der Aorta erschwert ist, so können bis zu einer gewissen Grenze die Frequenzen der Systolen ab- oder die Pausen zwischen denselben zunehmen, ohne die Niveaudifferenz zu vernichten.

Aus all dem geht hervor, dass wir in der fraglichen Angelegenheit am lebenden Thiere genau dieselben Verhältnisse vorfinden, wie am Modelle. Ich halte es demgemäss für unzulässig die von Fick gefundene Erscheinung auf eine Trägheit der Manometer zurückzuführen.

Fick hat dem Phänomen übrigens schon die richtige Deutung gegeben, dass nämlich dem Ventrikelblute das an Geschwindigkeit ersetzt werde, was ihm an Pression abgehe, um die Klappen zu eröffnen. Er hat diese Erklärung aber nur als eine mögliche hingestellt. Ich füge dem hinzu, dass es sich nothwendig so verhalten muss. Denn nachdem einmal zweifellos dargethan ist, dass die Spannung in der Aorta unter normalen Umständen grösser ist, als die im Ventrikel zu Anfang der Systole, und die Klappe sich dennoch gegen den Ort der grösseren Spannung hin eröffnet, so muss der Pression im Ventrikel noch etwas anderes zu Hilfe kommen, widrigenfalls würde sich die Klappe nicht eröffnen. Dieses Andere kann aber nur Geschwindigkeit sein.

VIII. SITZUNG VOM 16. MÄRZ 1876.

Die Direction des Francisco-Josephinum in Mödling und der Ausschuss des Vereines der Geographen in Wien übersenden Dankschreiben für bewilligte akademische Publicationen.

Herr Dr. Franz Exner, Privatdocent an der Universität, übersendet eine Abhandlung „Über den Einfluss der Temperatur auf das galvanische Leitungsvermögen des Tellur".

Der Secretär legt ferner folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. „Über einen neuen Labyrinthodonten: *Archegosaurus austriacus* nov. spec.", von Herrn Prof. Alexander Makowsky in Brünn.
2. „Chemische Untersuchung einer in der Gemeinde Rohr, Bezirk Wildstein bei Eger, gelegenen neuen Quelle", von Herrn Prof. Dr. Wilhelm Gintl in Prag.
3. „Über die Art und Weise des tropfbaren Niederschlages aus der Atmosphäre in den geologischen Zeiträumen und daraus sich ergebende Folgerungen", von Herrn Franz Spies, Ingenieur-Assistenten in Pilsen.

Das w. M. Herr Dr. A. Boué überreicht eine Abhandlung: „Über die geometrisch-symmetrischen Formen der Erdoberfläche."

Der k. k. Artillerie-Hauptmann Herr A. v. Obermayer legt eine Abhandlung vor: „Über die Abhängigkeit des Coëfficienten der inneren Reibung der Gase von der Temperatur."

Herr Linienschiffs-Lieutenant K. Weyprecht überreicht eine die Hauptresultate der magnetischen Beobachtungen während der österreichisch-ungarischen Polarexpedition enthaltende Abhandlung.

Herr Prof. Wiesner legt eine von Herrn Alfred Burgerstein, Gymnasialprofessor in Wien, im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität durchgeführte Arbeit vor, unter dem Titel: „Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transspiration der Pflanzen. Erste Reihe".

Herr Prof. Wiesner überreichte ferner eine Arbeit des Herrn Dr. Eduard Tangl, Docenten der Botanik an der Universität Lemberg: „Über Schlauchzellen in der Oberhaut der Blätter von *Sedum Telephium*".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real, de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo XII, Entrega 137—138. Habana, 1875 & 1876; 8°.

Annuario marittimo per l'anno 1876. XXVI. Annata. Trieste, 1876; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 8. Wien, 1876; 8°.

Bericht über die niederösterr. Landesirrenanstalt Ybbs pro 1872. Mit 1 Atlas. kl. 4° & Folio.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LVe. Nr. 218. Genève, Lausanne, Paris, 1876; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XIX (neuer Folge IX.), Nr. 2. Wien, 1876; 8°.

— k. k. mähr.-schles., zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen. 1875. LV. Jahrgang. Brünn; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 10. Wien, 1876; 4°.

Hutton, F. W., & G. H. F. Ulrich, Report on the Geology & Gold Fields of Otago. Dunedin, 1875; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1876; 4°.

Königsberg, Universität. Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1875. 4° & 8°.

Marignac, C., Sur les chaleurs spécifiques des solutions salines. Genève, 1876; 8°.

Mendelejeff, D., Recherches expérimentales sur l'élasticité des gaz. St. Pétersbourg, 1875, 4°. (Russisch.)

Mittheilungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1876. 2. Heft, Wien; 8°.

Nature. Nr. 332, Vol. XIII; London, 1876; 4°.

Normand, J. A., Mémoire sur les occultations d'étoiles par les planètes. Paris, 1876; 4°.

Observaciones astronomicas hechas en el Observatorio Nacional de Santiago de Chile en tos años de 1856 à 1860, por el Dr. Cárlos Guillermo Moesta. Tomo II. Dresde, 1875; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série, Nr. 37. Paris, 1876; 4°.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 5e Année, T. III, Nrs. 43—45. Amiens, 1876; 8°.

Tacchini, P. Il passagio di Venera sul Sole dell' 8.—9. Dicembre 1874 osservato a Muddapur nel Bengala. Palermo, 1875; 4°.

Thudichum, J. L. W., Further Researches on Biliruhin and its Compounds. London, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 11. Wien 1876; 4°.

IX. SITZUNG VOM 23. MÄRZ 1876.

Herr Prof. Dr. H. W. Dove in Berlin dankt mit Schreiben vom 14. März für das ihm seitens der Akademie aus Anlass seines 50jährigen Doctorjubiläums zugesendete Beglückwünschungs-Telegramm.

Das c. M. Herr Prof. Stricker übersendet eine Abhandlung von Herrn Prof. Schroff jun.: „Uber die Steigerung der Eigenwärme nach Rückenmarkdurchschneidungen".

Herr Prof. Karl Puschl in Seitenstetten übersendet von der Abhandlung: „Neue Sätze der mechanischen Wärmetheorie" den zweiten, „von den das Volumen der Körper bedingenden Kräften" handelnden Theil.

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben legt eine auf seine Anregung von Herrn O. Völker unternommene Arbeit: „Über das Äthylpropylcarbinol" vor.

Herr Dr. Hermann Frombeck, Privatdocent an der Universität, überreicht eine Abhandlung: „Die Grundgebilde der Liniengeometrie".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Abetti, Antonio, Il passagio di Venere sul Sole osservato a Muddapur il 9 Dicembre 1874. Palermo, 1875; 4°.

Akademie der Wissenschaften, ungarische: Almanach 1874 & 1875. Budapest; 8°. — Értesitő. VII évfolyam. 8. — 14. szám; VIII. évfolyam. 1.—17. szám; IX. évfolyam. 1.—12. szám. (1873—75.) Név- és tárgymutató a Magyar tudomán. Akad. Értesitőjének. I—VIII. 1867—1874. Budapest, 1875; 8°. — Értekezések a történeti tudomán. köréből. II. kötet, 10. szám; III. kötet, 1.—10. szám; IV. kötet, 1.—6. szám; V. kötet, 1. szám. Budapest, 1873—1875; 8°. — Értekezések természettud. III. kötet, 15. szám; IV. kötet,

3.—6. szám; V. kötet, 1.—10. szám; VI. kötet, 1.—6. szám. Budapest; 1873—1875; 8°. — Értekezések. társad. II. kötet, 8.—11. szám; III. kötet, 1.—6. szám. Budapest, 1873—1875; 8°. — Értekezések mathemat. II. kötet, 3.—6. szám; III. kötet, 1.—8. szám; IV. kötet, 1.—3. szám. Budapest, 1873—1875; 8°. — Értekezések nyelv- és szép tudom. III. kötet, 8.—11. szám; IV. kötet, 1.—10. szám. Budapest, 1873—1875; 8°. — Monumenta Hungariae historica. I. osztály. XXIII.—XXIV. kötet. Budapest, 1873—1875; 8°; II. osztály. XXII., XXVI., XXVII. & XXXII. kötet. Budapest, 1873 & 1875; 8°; IV. osztály. I. & II. kötet. Budapest, 1875; 8°. — Nyelvtud. Közlemények, X. kötet, 3. füzet; XI. kötet; XII. kötet, 1. füzet; Budapest, 1873—1875; 8°. — A Magyar nyelv szótára. VI. kötet, 3. & 4. füzet. Budapest, 1873 & 1874; 4°. — Nyelvemléktár régi Magyar Codexek és nyomtatványok. I.—III. kötet. Budapest, 1874; 8°, — Archivum Rákóczianum. I. osztály. II.—IV. kötet; II. osztály. II. kötet. Pest, 1873—1875; 8°. — Monumenta comitialia regni Hungariae. I. & II. kötet. Budapest, 1874 & 1875; 8°. — Magyar történtár. XIX.—XXI. kötet. Budapest, 1874—1875; 8°. — Török-Magyarkori törten. emlékek. I. osztály. IX. kötet. Budapest, 1873; 8°. — Mathemat. és természettud. Közlemények. VII.—X. kötet. Pest & Budapest, 1869—1875; 8°. — Archeologiai közlemények. IX. kötet, 2. füzet. Budapest, 1874; kl. folio. — Évkönyvei. XIV. kötet, 2.—6. darab. Budapest, 1873—1875; 4°. — Magyarországi regészeti emlékek. III. kötet, 1. rész. Budapest, 1874; 4°. — Icones selectae hymenomycetum Hungariae. II. & III; folio. — Imre, Sándor, A Magyar nyelvújítás óta divatba jött idegen és hibás szólások birálata. Budapest, 1873; 8°. — Szinnyei, József, Hazai és külföldi folyóiratok Magyar tudományos Repertoriuma. I. osztály. Budapest, 1874; 8° — Matlekovits Sándor, A vasuti különbözeti viteldijak. Budapest, 1875; 8°. — Budenz József, Magyar-Ugar összehasonlító szótár. I. & II. füzet. Budapest, 1872—73 & 1874—75; 8°.

American Chemist. Vol. VI, Nr. 6. New-York, 1875; 4°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVIII. Theil, 4. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Denkschrift des Vereins für die deutsche Nordpolfahrt, betreffend die von ihm im Jahre 1876 zu veranstaltende wissenschaftliche Forschungsreise nach West-Sibirien. Bremen, 1876; 8°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 4. Berlin, 1876; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 6. Wien, 1876; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1876; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 12. Wien, 1876; 4°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 6. Graz, 1876; 4°.

Nature. Nr. 333, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. Ve Année, 2e Série, Nr. 38. Paris, 1876; 4°.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Anno 1875, Nr. 7. Trieste, 1875; 8°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIIe, 1875. Revue bibliogr. E. Paris; 8°. — Liste des membres au 1er Janvier 1876. 8°.

Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000). 4. Ausgabe. (23 Blätter) in Folio.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLV. Band, 1. Heft. Wien, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 12. Wien, 1876; 4°.

Untersuchungen über die Steigerung der Eigenwärme des Hundes nach Rückenmarksdurchschneidungen.

Von Prof. **Carl** v. **Schroff** jun.

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Den Ausgangspunkt meiner Untersuchungen bildeten die bestimmten Angaben von Quincke und Naunyn[1] über die Temperatursteigerung bei Hunden, welchen das Rückenmark an einer Stelle zerquetscht wurde, und die Widersprüche, welche diese Angaben erfahren haben.

Zunächst habe ich kleinere Thiere im Wärmekasten untersucht, und zwar ging ich dabei von der Annahme aus, dass es gelingen müsste, solche Kastentemperaturen ausfindig zu machen, in welchen die Thiere im curarisirten oder narkotisirten Zustande ein gewisses Wärmegleichgewicht bewahren. Die Praxis hat aber ergeben, dass die Frage, um welche es sich hier handelt, unter den erwähnten Umständen nicht leicht zu beantworten ist.

Die Darlegung meiner Versuche wird diese Aussage begründen.

Tabelle 1.

Hund von 4320 Gr. mässig curarisirt und in den Wärmekasten gelegt.

Zeit.	Temperatur im Rectum	Temperatur im Kasten.
10.9	38·2	28·2
—30	39·1	31·8
11.—	40·0	32·8
—30	40·6	33·2
—40	40·9	33·3
12.15	41·1	33·3.

1 Reicherts' und Dubois' Archiv 1869. S. 174. Daselbst, pag. 531.

Zeit.	Temperatur im Rectum	Temperatur im Zimmer	Respiration pro ¼ Minute.	
1.50	.40·0	18·0	7	
2.45	.40·7	18·0	7	
3.15	.41·1	18·5	7	
4.—	.41·7	20·3	8	
—15	.41·82	21·0	27	
—32	.41·80	21·0	40	
—48	.41·85	21·0	35	
—58	.41·75	21·0	36	
5.15	.41·65	21·0	35	
6.15	.41·55	20·0	27	
8.35	.41·15	17·5		
9.13	.41·0	17·5	22	
		9. November.		
7.55	.43·0	14·0	9	
8.18	.43·38	—	12	Leichter Tetanus, Tod.

Der Versuch ergibt ein Absinken der Ausgangstemperatur nach der Operation um 0·6°, und zwar im Laufe der ersten Stunde; dann ein Ansteigen von 2·9° C. im Laufe von etwa 5½ Stunden, und dann wieder ein allmäliges Absinken. Dieses letztere fällt aber mit einer Beschleunigung der Respiration von 28 auf 140 bis 160 pro Minute zusammen.

Da die letztere Erscheinung in vielen meiner Versuche zutraf, und sich daran immer auch ein Absinken der Temperatur knüpfte, bin ich geneigt hier einen ursächlichen Nexus anzunehmen.

Besonders bemerkenswerth ist aber, dass dieses Thier 5 Stunden hindurch sehr rasch athmete, und dennoch mit einer Rectumstemperatur von 41° aus dem Versuche entlassen wurde. Ich werde von dieser Thatsache später noch Gebrauch machen.

Indem ich solchermassen die thatsächlichen Angaben von Quincke und Naunyn bestätigt fand, musste ich mir im Sinne der herrschenden Discussionen die weitere Frage vorlegen, ob die Temperatursteigerung nach Rückenmarksdurchschneidungen auf die Existenz eines Wärmeregulirungs-Centrums zu schliessen gestatte.

Die Antwort, welche meine Experimente auf diese Frage gegeben haben, fällt verneinend aus. Das folgende Protokoll wird dies belegen.

Tabelle 4.

Hund von 22 Kilo.

	Temperatur		
Zeit.	Rectum	Zimmerluft	Respiration in ¼ Minute.
9.51 . . .	40·4	17·0	
10.45 . . .	Wirbelcanal in der Gegend des 7. Halswirbels eröffnet, die Dura unverletzt blossgelegt; die Wunde geschlossen und das Thier in eine Wolldecke genäht.		
11.— . . .	38·6	21·0	
— 45 . . .	39·0	23·0	
12.35 . . .	40·0	21·5	
1.45 . . .	41·2	21·0	
2.15 . . .	41·58	21·8	$6^1/_2$
3.45 . . .	41·36	20·0	45
4.15 . . .	41·40	21·0	41
5.43 . . .	41·28	21·0	15.

Wir sehen in diesem Falle, wo das Rückenmark unverletzt war, eine Temperaturscurve, welche derjenigen nach Rückenmarksdurchschneidung an grossen und eingedeckten Hunden durchaus analog ist. Ja es tritt auch im Verlaufe der Steigerung die Zunahme der Respirationsfrequenz ein, worauf die Eigenwärme des Thieres wieder sinkt, ohne indessen die Fiebersteigung ganz zu verlassen. Angesichts dieser Erscheinungen kann man nicht schliessen, dass die Temperatur nach Rückenmarksdurchschneidungen desswegen erhöht werde, weil der Körper oder das Rückenmark jetzt von einem regulatorischen Centrum getrennt ist.

Viel näher liegt die Auffassung, der auch schon Rosenthal Ausdruck gegeben hat, dass die Temperatursteigerung eine Folge der intensiven Verwundung ist.

Merkwürdiger, als dass die Thiere wegen der Rückenmarksverwundung fiebern, erschien mir der Umstand, dass sie bei hoher Durchschneidung noch fiebern können.

Es erschien mir nun von grossem theoretischen Interesse, zu erfahren, wie weit man sich mit dem Schnitte der *Medulla oblongata* nähern darf, ohne die Fähigkeit des Thieres Fieber auszulösen zu vernichten. Um gleich an die äusserste Grenze zu gehen, habe ich die Durchschneidungen gleich anfangs so hoch angelegt, um die Athmung und die Reflexübertragungen auf die Vasomotoren zu stören.

Ich schnitt also in der Höhe des Atlas durch, leitete künstliche Athmung ein und verfuhr übrigens wie früher.

Im Beginne dieser Versuche liess ich die Athmungsluft vorwärmen, da ich vermuthen musste, dass das Fieber durch die Einblasung kälterer Luft gedeckt werden könnte.

Als ich indessen der Sache soweit sicher war, dass bei der Ventilation mit einer Luft von etwa 32 bis 36° die bestimmte Fiebercurve immer noch auftritt, ging ich endlich daran, den Versuch auch mit nicht vorgewärmter Luft zu wagen.

Tabelle 5.

Hund von 33900 Gr.

	Temperatur.	
Zeit.	Rectum	Zimmerluft
9.35 . . .	39·05	18·4.
10.10 . . .	Halsmark in der Höhe des Atlas durchschnitten unter ziemlich bedeutender Blutung. Künstliche Respiration auf 28 in der Minute geregelt.	
10.50 . . .	39·35	18·6
12.— . . .	39·65	18·3
1.2 . . .	40·18	19·8
2.— . . .	40·83	18·8
3.— . . .	41·79	19·4
3.45 . . .	42·60	19·8
	Section: Halsmark vollständig durchschnitten.	

Tabelle 6.

Hund von 22800 Gr.

Zeit.	Temperatur Rectum	Zimmerluft.
9.32 . . .	39·0	17·8
10.8 . . .	Halsmark in der Höhe des Atlas durchschnitten unter heftiger Blutung.	
	Künstliche Respiration 28 in der Minute.	
10.33 . . .	39·8	
10.45 . . .	39·4	18·6
12.— . . .	40·0	20.0
1.15 . . .	41·65	19·0
2.— . . .	42·28	18·4
3.— . . .	43·55	20·8
3.29 . . .	43·68	20·4
	Section: Halsmark vollständig durchschnitten.	

Diese Protokolle lehren also auf das Bestimmteste, dass das Fieber trotz der hohen Durchschneidung, trotzdem der Blutdruck, wie sich das von selbst versteht, äusserst niedrig, und jede Reflexübertragung auf die Gefässe aufgehört hat, immer noch in ganz analoger Weise ausgelöst werden kann, wie bei intactem Rückenmarke.

Indem ich die Temperatursteigerung nach Rückenmarksverletzungen als ein Wundfieber auffassen muss, müsste ich nach dem heutigen Stande der Fieberlehre ohne Weiteres auch annehmen, dass die Verletzung eine Mehrproduction von Wärme zur Folge habe. Ich will mich indessen nicht auf vorhandene Theorieen stützen, umsoweniger als ja Jemand immer noch vorbringen könnte, wie es in der That geschehen ist, dass wir es hier gar nicht mit Fieber zu thun haben, sondern dass die Temperatursteigerung eine Folge der verminderten Wärmeabgabe sei.

Die Erfahrungen aller Experimentatoren stimmen aber darin überein, dass die künstliche Ventilation mit der gewöhnlichen Zimmerluft einen grösseren Wärmeverlust bedinge als die Eigenathmung. Meine Versuche mit künstlicher Athmung schliessen

also den Einwand, dass die Thiere durch Verlangsamung der Athmung sich erwärmt hatten, aus. Überdies zeigt die Tabelle 3, dass Thiere mit tieferen Durchschneidungen trotz einer Respiration von 140 bis 160 in der Minute immer noch Fiebertemperaturen hatten.

Ein Einwand gegen die Deutung der Temperatursteigerung als Fieber könnte noch damit begründet werden, dass die Thiere durch die Einhüllung in Wolldecken vor Wärmeverlusten geschützt waren, und sich daher erwärmen müssen. Der Einwand ist zwar physikalisch nicht berechtigt. Damit sich ein Thier durch verminderte Wärmeabgabe auf beispielsweise 43° erwärme, muss es zuerst eine Wärmequelle besitzen, an welcher das Blut *de norma* zum mindesten auf 43° erwärmt wird. Eine solche Quelle ist uns aber nicht bekannt, während doch in meinen Versuchen Rectumstemperaturen von 43° und darüber vorgekommen sind.

Ich habe indessen auch einen Versuch mit einem unbedeckten Hunde angestellt, und ich will diesen Versuch noch mittheilen, da ich zugleich auch Pfotentemperaturen gemessen habe, die für die ganze Frage nicht ohne Belang sind.

Tabelle 7.

Hund von 27 Kilo.

Halsmarkdurchtrennung in der Höhe des Atlas. Künstliche Respiration 28 bis 32 in der Minute.

	Temperatur		
Zeit.	Rectum	linke hintere Pfote	Zimmerluft
9.30	39·3		
10.— Operation.			
10.7	40·05	36·2	21·7
— 28	39·75	38·1	21·6
— 47	39·66	37·5	21·9
11.18	39·6	38·0	21·9
— 35	39·45	37·6	22·2
— 48	39·52	37·5	21·6
12.41	39·4	37·2	21·7

Zeit.	Temperatur		
	Rectum	linke hintere Pfote	Zimmerluft
1.30 . . .	39·15	37·65	22·1
2.1 . . .	39·32	37·8	21·5
3.— . . .	39·27	38·08	22·5
4.— . . .	39·18	37·8	22·1
5.— . . .	38·97	37·6	22·9
6.— . . .	38·6	37·4	23·0

Wenngleich eine fieberhafte Temperatursteigerung in diesem Falle nicht bemerklich ist, so sieht man doch, dass sich das unbedeckte und künstlich ventilirte Thier längere Zeit hindurch im Wärmegleichgewicht befindet, ja dass es sogar zweimal geringe Erhebungen der Temperaturscurve zeigt. Überblicken wir aber die Pfotentemperaturen, so sehen wir, dass diese fortwährend sehr hoch waren. Wenn ein gelähmtes Thier mit künstlicher Athmung und solchen Pfotentemperaturen eine Zeitlang sein Wärmegleichgewicht erhält, lässt das wohl schon die Deutung zu, dass die Verluste durch eine Mehrproduction gedeckt werden mussten.

Es ist aber in diesem Falle offenkundig, dass das Thier unmittelbar nach der Operation durch die heftigen Muskelactionen von 39·3 auf 40·05 erwärmt wurde, und dass es drei Stunden nach der Operation nicht unter seine Ausgangstemperatur gegangen war, ja dass im Laufe der vierten Stunde, also gerade zur Zeit, wo bei den bedeckten Thieren der Fieberanstieg am entwickeltsten zu sein pflegt, sogar eine kleine Erhebung stattfindet, und zwar von 39·15 auf 39·32.

Ich muss demgemäss den Einwand, dass die Temperaturserhebungen um 2 bis 3° C. und darüber an den bedeckten Thieren nur durch die Bedeckung erfolgen, zurückweisen.

Da ich nun auf diese Weise ein Thier in Händen hatte unter so constanten Verhältnissen, wie es eben bei abgetrennter *Medulla oblongata* der Fall ist, bei gleichmässiger künstlicher Athmung, bei gleichmässiger Bedeckung des Thieres, lag es nahe, die Einwirkung des Chinins auf die Temperatur unter diesen Verhältnissen zu prüfen. Ähnliche Versuche sind bei Zerstörung des Halsmarks zwischen 6. und 7. Halswirbel von Naunyn und

Quincke, Binz und Jerusalimsky mit verschiedenen Resultaten unternommen worden.

Naunyn und Quincke, welche Chinin sowohl vor, als nach der Operation einführten, sahen unter 5 Versuchen in 2 Fällen eine Abnahme der Temperatur. Binz konnte in 6 Versuchen jedesmal einen, zum wenigsten vorübergehenden, antipyretischen Effect, Abfall der Temperatur oder Verflachung der Fiebercurve, beobachten, während Jerusalimsky unter diesen Umständen vom Chinin keinen Erfolg erfahren haben will.

Ich habe vorläufig 3 ähnliche Versuche mit salzsaurem Chinin angestellt, von welchen ich hier den einen ausführlicher mittheilen will.

Tabelle 8.

Hund von 11500 Gr.

Zeit.	Temperatur im Rectum	Temperatur im Zimmer	
9.55	39·3	20·2	
10.25			Halsmark unter ziemlicher Blutung durchschnitten. Künstliche Respiration: 28 in der Minute.
10.50	39·8	19·8	
11.25	39·34	22·6	
— 50	39·25	23·3	
12.—	39·25	23·0	
— 15	39·3	22·6	
— 30	39·4	22·2	
— 45	39·46	22·0	
1.—	39·57	22·2	
— 15	39·62	22·4	
— 30	39·72	22·4	
— 45	39·8	22·3	
— 50	39·8		
1.52			Injection von 0·53 Grm.
2.6			Chin. mur. cryst. subcutan.

Zeit.	Temperatur im Rectum	Temperatur im Zimmer	
2.10	39·93	22·0	
—15	39·93	22·0	
—30	40·0	21·9	
—50	40·17	21·6	
3.—	40·6	21·7	
—15	40·6		
—30	40·6	22·7	
—45	40·66	22·6	
4.—	40·78	22·4	
4.2 —17			Injection von 0·59 Grm. Chinin. muriat. subcutan.
—20	40·87	22·4	
—30	40·98	22·2	
—40	41·1		
—50	41·05	22·0	Allgemeiner Streckkrampf, der sich mehrmals wiederholt.
5.—	41·08	22·0	
—15	41·2	21·6	
—20			Wiederholt allgemeine, kurz dauernde Streckungen.
—22	41·4	21·5	
—30	41·48	21·6	
—45	41·68	22·2	
6.—	41·97	22·6	
—15	42·08	23·0	

Da die beiden anderen Fälle mit dem mitgetheilten Casus in den wesentlichen Stücken übereinstimmten, ja womöglich den negativen Erfolg des Chinins bei relativ gleichen Dosen noch schärfer erkennen liessen, habe ich meine diesbezüglichen Versuche unterbrochen.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIII. Band.

DRITTE ABTHEILUNG.

4

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

X. SITZUNG VOM 6. APRIL 1876.

Das w. M. Herr Director G. Tschermak und das c. M. Herr Prof. C. Heller übersenden Dankschreiben für die ihnen von der Akademie bewilligten Reisesubventionen.

Herr Prof. E. Reitlinger hinterlegt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung seiner Priorität.

Herr Prof. S. Šubic aus Graz übersendet eine Abhandlung über „Manometer-Hygrometer".

Herr Dr. W. Velten übersendet zwei Abhandlungen:

a) „Die Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt".

Einleitung und erster Theil: Einfluss des galvanischen Stromes auf das Protoplasma und dessen Bewegungen.

b) „Ein zweckmässiger Thermostat". (Mittheilung aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die Entwicklung der Kapsel von *Anthoceros.*"

Herr Prof. Wiesner übersendet eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Gottlieb Haberlandt; dieselbe führt den Titel: „Untersuchungen über die Winterfärbung ausdauernder Blätter".

Herr F. v. Höhnel, Assistent am landwirthschaftlichen Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodencultur, übersendet eine Abhandlung: „Morphologische Untersuchungen über die Samenschale der Cucurbitaceen und einiger verwandten Familien."

Herr Prof. L. Gegenbauer in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der elliptischen Functionen."

Das w. M. Herr Prof. Ed. Suess legt im Namen des abwesenden Herrn Th. Fuchs eine Abhandlung vor, betitelt: „Über die in Verbindung mit Flyschgesteinen vorkommenden Serpentine von Kumi auf Euböa".

Herr Prof. Dr. Edm. Reitlinger übergibt eine Abhandlung: „Über einige merkwürdige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren" nach Versuchen gemeinschaftlich angestellt von ihm und Herrn Alfred v. Urbanitzky.

Herr Dr. J. Moeller überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes".

Herr Robert v. Sterneck, k. k. Hauptmann im militärgeographischen Institute zu Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über den Einfluss des Mondes auf die Richtung und Grösse der Schwerkraft auf der Erde".

Herr Prof. Schenk legt eine Abhandlung des Dr. Josef Radwaner „Über die erste Anlage der *Chorda dorsalis*" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXIX, Sess. 2ª. Roma, 1876; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. December 1875. Berlin, 1876; 8°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 9—10. Wien, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2079—2081 (Bd. 87, 15—17.) Kiel, 1876; 4°.

Beobachtungen, Schweizer. Meteorologische. XI. Jahrgang, 1874, 5. Lieferung; XII. Jahrgang, 1875, 2. & 3. Lieferung; Supplementband. 2. Lieferung. Zürich; 4°.

Gesellschaft der Ärzte, k. k.: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1876, 2. Heft. Wien; 8°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 5. Berlin, 1876; 8°.

— k. k. zoolog.-botan. in Wien: Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens derselben. Wien, 1876; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 12—13. Wien, 1876; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift, I. Jahrgang, Nr. 13—14. Wien, 1876; 4°.

Isis: Sitzungsberichte. Jahrgang 1875, Nr. 7—12. Dresden, 1876; 8°.

Jahresbericht des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht für 1875. Wien, 1876; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XIII, 4, & 5. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 7. Graz, 1876; 4°.

Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrgang 1876, 3. Heft. Wien; 8°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 412e Livraison. Paris, 1876; 4°.

Museum of Comparative Zoölogy: Annual Report. For 1875. Boston, 1876; 8°.

Nature. Nrs. 334—335, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. X, Nr. 1. Torino, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876, Nr. 4. Wien; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. XII. Band, 2. Heft. München, 1876; 8°.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série, Nrs. 39—40. Paris, 1876; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1876, Disp. 1^a^—2^a^. Palermo; 4°.

— Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. V°. Vol., fasc. 3e e 4e. Firenze, 1876; 8°.

Societät, physikal.-medicin., zu Erlangen: Sitzungsberichte. 7. Heft. Erlangen, 1875; 8°.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XIXe Année, Nrs. 1—11. Constantinople, 1875 & 1876; 4°.

Society, The Royal Astronomical, of London: Monthly Notices. Vol. XXXVI, Nr. 1—4. November 1875 bis February 1876. London; 8°.

— The Asiatic, of Bengal: Journal. Part I, Nr. 3, 1875; Part II, Nrs. 2—3, 1875. — Proceedings. Nr. IX, November 1875. Calcutta; 8.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 13—14. Wien, 1876; 4°.

Über die erste Anlage der Chorda dorsalis.

Von Dr. **Josef Radwaner.**

(Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitte.)

(Aus dem embryologischen Institut des Prof. Schenk in Wien.)

Die Wirbelsaite hat in neuerer Zeit in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Fachmänner auf sich gezogen. Ihr constantes Vorkommen bei den Embryonen sämmtlicher Wirbelthierclassen liess sie als willkommenes Unterscheidungszeichen der Wirbelthiere von den Wirbellosen erscheinen. Einzig und allein wegen Vorkommens eines ähnlichen Gebildes bei den Ascidien[1] glaubten sich manche Forscher zu der Annahme berechtigt, die letztgenannten Thiere den Wirbelthieren direct anzureihen.

Angesichts der Wichtigkeit, die man nun der Chorda beilegt, scheint eine genaue Kenntniss ihres Baues und ihrer Entstehung dringend geboten, und haben auch bereits viele Forscher Untersuchungen in dieser Richtung angestellt. Die Resultate dieser Untersuchungen sind aber keineswegs übereinstimmend, ja, wenigstens was die Entstehung der Chorda anlangt, geradezu entgegengesetzt. Zum Beweise dieser Behauptung will ich die Ansichten einiger Forscher hier anführen:

His[2] nimmt an, die Chorda scheide sich aus dem centralen Theile des Axenstranges. Hensen[3] findet, dass beim Meerschweinchen und Kaninchen die Chorda sich als mediale Längsfalte des untern Keimblattes entwickele. Kupffer[4] sagt in sei-

---

[1] A. Kowalewsky: Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien Mémoires de l'acad. de sc. de St. Pétersbourg VII. série X. 15.

Wilh. His: Über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Verh. d. Nat. Gesellsch. in Basel IV. 3.

[3] V. Hensen: Embryolog. Mittheilungen. Arch. f. mikr. Anat. III.

C. Kupffer: Die Bildung des Embryo im Ei der Knochenfische. Nachrichten d. königl. Gesellsch. der Wiss. Basel, IV. 3.

ner Arbeit über Knochenfische: „Gleichzeitig mit dem Erscheinen der Urwirbel wird die Chorda sichtbar, die vom untern Rande des Kiels sich ablöst. Kowalewsky[1] glaubt, dass die Chorda beim Amphioxus aus der obern Muskelplatte entstehe, kann aber nicht angeben, woher die letztere stamme, ob bloss aus den Zellen, die sich vom obern Keimblatte ablösen oder auch von denen, die sich vom untern abtrennen.

Andere Forscher halten mit Remak die Chorda für ein Gebilde des mittleren Keimblattes. So gibt Schenk[2] an, dass sich die Chorda aus dem axialen Theile des mittleren Keimblattes entwickle. Ebenso lässt Öllacher[3] die Chorda entstehen. Götte[4] lässt die Wirbelsaite aus dem Axenstrang und diesen blos aus dem mittleren Keimblatte sich bilden. Dieselbe Ansicht ist auch in Kölliker's[5] Lehrbuch ausgesprochen. Balfour[6] nimmt entschieden an, dass die Chorda sich aus dem Hypoblast entwickle. Mihalkowits[7] endlich veröffentlichte eine grössere Arbeit über Wirbelsaite und Hirnanhang, in welcher er für die Abstammung der erstern aus dem äussern Keimblatte in die Schranken tritt. Er widerspricht Balfour und betont besonders die epitheliale Natur der Chordazellen, hebt hervor, dass die Chorda gleich bei ihrem ersten Auftreten durch scharfe Contouren von den Gebilden des mittleren Keimblattes geschieden sei, dass sich die

---

[1] A. Kowalewsky: Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mémoire de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. série XI. 4.

[2] S. L. Schenk: Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere, 1874.

[3] J. Oellacher: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische nach Beobachtung am Forellenei. Sep. Abdruck aus der Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXIII. 1 Heft.

[4] Götte: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere I, der Keim des Forelleneies. Arch. f. mikr. Anat. IX. II, die Bildung der Keimblätter und des Blutes im Hühnerei. Ibid. X.

[5] Kölliker: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere 1861.

[6] Balfour: F. M. A preliminary account of the developement of the elasmobranch fishes. Quart. Journ. of microsc. scienc. October.

[7] V. v. Mihalkowits: Wirbelsaite u. Hirnanhang. Arch. für mikr. Anat., Bd. 11.

Chordazellen auch später nie mit den Zellen des mittleren Keimblattes mischen, sich im Gegentheil durch eine glashelle Scheide von ihnen sondern, dass sich im Laufe der Entwicklung nie Intercellularsubstanzen zwischen den Chordazellen ansammeln, während dies bei Abkömmlingen des mittleren Keimblattes regelmässig geschieht. Verfasser erwähnt noch einer vermuthungsweise hingestellten Behauptung Gegenbauer's, worin es heisst: Die erste Anlage der Chorda findet unmittelbar unter dem Centralnervensystem statt, und scheint wie dieses aus dem äusseren Keimblatte gesondert, welches also auch bei Wirbelthieren an der Bildung der Stützorgane betheiligt ist."

Noch will ich der in neuester Zeit erschienenen Arbeit Hensen's[1] erwähnen, worin dieser Autor sich zwar weniger bestimmt ausspricht, indem er die Schwierigkeiten hervorhebt, denen man bei der Untersuchung der betreffenden Stadien begegnet, doch scheint er der Ansicht zuzuneigen, dass die Chorda ein Gebilde des Darmdrüsenblattes sei.

Aus diesen widersprechenden Angaben der Autoren geht nun hervor, dass die Frage über die erste Abstammung der Chorda aus den Elementen der Keimanlage noch keineswegs abgeschlossen ist, und dass noch weitere Untersuchungen nöthig und neue Thatsachen zu sammeln sind, und deshalb erlaube ich mir in Folgendem einen geringen Beitrag zur Frage der Entwicklung der Chorda zu liefern.

Bei meinen Untersuchungen war es mir möglich Embryonen von sehr regelmässig sich entwickelnden Forelleneiern zu benützen, dieselben wurden in einer schwachen Chromsäurelösung gehärtet.

Eine Reihe von Querschnitten von diesen Embryonen macht es mir nun wahrscheinlich, dass die Chorda ein Gebilde des äussern Keimblattes sei, worin ich mit den Angaben von Mihalkowits über die Entwicklung der Chorda beim Kaninchen übereinstimme. Von diesen Schnitten wählte ich drei aus, die ungefähr Stadien zwischen dem 25. und 27. Bebrütungstage

[1] Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl. Gesch. I. Bd. (Fortsetzung).

CL

entsprechen. Innerhalb dieses Zeitraumes ging die vollständige Isolirung der Chorda im axialen Theile des Embryo vor sich. Der erste dieser Schnitte, Fig. 1, zeigt das äussere Keimblatt oder Sinnesblatt Strickers *s* von der Epithelschichte bedeckt. Es senkt sich in der Mitte in Form eines Zapfens *z* in den Keim hinein, und ist durch seine unterste Reihe cylindrischer Zellen deutlich vom mittleren Keimblatte *m* geschieden. Diese Einsenkung in der Mitte auf den ganzen Embryo übertragen, hat eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Kiele (Kupffer). Das mittlere Keimblatt stellt seitlich eine mehrfache Lage polygonaler Zellen dar, und zieht unterhalb des Zapfens in einer äusserst dünnen Schichte vorüber. Unter dem mittleren Keimblatte folgt die einzellige Lage des Darmdrüsenblattes seitlich aus mehr cylindrischen in der Mitte aus platten Zellen bestehend, welche letztern auf dem Durchschnitte spindelförmig erscheinen.

Der erwähnte kielartige Vorsprung enthält das, wie Schapringer[1] seinerzeit zuerst nachgewiesen, solid angelegte Nervensystem des Forellenembryo. Eine Beobachtung die bald darauf von Weil, Oellacher, in neuerer Zeit von Bambeke[2], Balfour ihre Bestätigung erhielt. Dieses zapfenförmige Gebilde enthält aber, wie aus den folgenden Figuren zu ersehen sein wird, nicht blos die Elemente, welche den künftigen Centralcanal des Nervensystems zu umgeben haben, die Elemente aus denen sich die graue und weisse Substanz des Rückenmarks entwickeln, sondern in ihm liegen zugleich die Elemente der eigentlichen Chordasubstanz vorgebildet, welche, wie Mihalkowits richtig hervorhebt, sich in spätern Stadien nie mit den Zellen des mittleren Keimblattes mischen, sondern von diesem nur eine glashelle Scheide bekommen, ferner sich ganz anders verhalten wie die Abkömmlinge des mittleren Keimblattes, eine Gestalt besitzen, die den Epithelien nicht unähnlich ist, — was besonders für die sogenannte *Cuticula chordae* bei den Knochen- und Knorpelfischen gilt, und endlich an jenen Stellen, wo längere

---

[1] A. Schapringer: Über die Entwicklung des Medullarrohres bei den Knochenfischen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien II. Abth. Novemberheft 1871.

[2] Recherches zur l'embryologie des poissons osseux. 1875.

Zeit ein Druck auf sie wirkt einer Verhornung ähnliche Veränderung erleiden, und sich zu dünnen Schüppchen, ganz ähnlich wie Epidermidalgebilde abplatten. Diese Momente allein dürften schon genügen, um a priori die Ansicht, nach welcher die Chordazellen als Abkömmlinge des mittleren Keimblattes anzusehen wären, als unwahrscheinlich erkennen zu lassen. Zugleich lehrt die Fig. 1, dass man unter dem soliden Zapfen des äussern Keimblattes in der Mittellinie eine sehr dünne Lage von Elementen des mittleren Keimblattes vorüberziehen sieht, was mit den am Haifischkeim angestellten Untersuchungen von Balfour nicht übereinstimmt, da derselbe in der Mittellinie des Embryonalschildes ein Mesoblast nicht findet, sondern angibt, dass sich oberes und unteres Keimblatt an der genannten Stelle direct berühren sollen.

Fig. 2 zeigt in ähnlicher Weise wie Fig. 1 die beiden Zellenschichten des äussern Keimblattes, von denen die untere mehrzellige Lage, die in voriger Figur erwähnte zapfenförmige Verdickung wieder erkennen lässt. Jedoch zeigt diese Figur, dass dieses zapfenförmige Gebilde sich durch eine in *x* auftretende Linie auf dem Querschnitte derart zu theilen beginnt, dass man im Keime zwei übereinander gelagerte Zellenmassen findet, von denen die obere *n* dem Nervensysteme als solider Zellenstrang angehört, während die untere *ch* die vom Nervensysteme noch nicht vollständig isolirte *Chorda dorsalis* darstellt. Die Linie *x* ist auf mehr gegen das Schwanzende hin entnommenen Querschnitten nicht so deutlich ausgesprochen, wie in der vordern Hälfte des Embryo. Die den sogenannten Kiel umgebenden äusseren Zellenreihen bestehen auch längs der beiden Seiten jenes Stückes *ch*, welches ich als der Chorda angehörig bezeichnete noch aus Cylinderzellen.

Zu beiden Seiten der Chorda und des Nervensystems sind die Elemente des mittleren Keimblattes zu sehen. Wir ersehen somit aus dieser Figur, dass aus dem soliden Zellenstrange *z* im axialen Theile des äussern Keimblattes nicht blos das Nervensystem, sondern auch die Chorda hervorgeht und können uns somit der oben angeführten Anschauung von Mihalkowits anschliessen.

Die in Fig. 2 erwähnte Linie *x* dringt in etwas späteren Stadien Fig. 3, von beiden Seiten des Zapfens immer mehr gegen

dessen Mitte vor, bis eine Vereinigung stattfindet, und so die Chorda *ch* längs der ganzen Ausdehnung des Embryo vom Nervensysteme getrennt wird. Die Elemente, welche die Chorda constituiren, zeigen vollständige Ähnlichkeit sowohl in der Anordnung als auch in ihrem Baue mit jenen, welche den soliden Strang des Nervensystems zusammensetzen. Chorda und Nervensystem liegen dicht aneinander, zu beiten Seiten sind bereits die Urwirbel angelegt. Unterhalb der Chorda sieht man einige Elemente liegen von denen diejenigen, welche dem Nahrungsdotter zunächst aufliegen, als Darmdrüsenblatt Remak's aufgefasst werden können.

Wenn wir nun die Lehre über die Entstehung der Chorda, wie sie sich aus den angeführten Betrachtungen und besonders aus den gebrachten Abbildungen über die Entwicklung des Forellenembryo, ergibt, kurz zusammenfassen, so kommen wir zu dem schon oben erwähnten Resultate, dass Chorda und Nervensystem aus einer gemeinschaftlichen soliden Zellenmasse, welche im axialen Theile des Embryo verläuft, sich entwickeln. Dieser solide Zellenstrang ist nach meinen Beobachtungen, welche auch mit den Angaben aller jener Autoren übereinstimmen, die eingehendere Studien über die Entwicklung der Forelle machten, als ein Product des äussern Keimblattes anzusehen.

Allerdings muss hier noch einer Beobachtung an Kaninchen, Vögeln und Amphibien Rechnung getragen werden, nach welcher während eines bestimmten frühen Stadiums der Entwicklung die Elemente des äussern und mittleren Keimblattes vorübergehend miteinander so innig verwachsen sind, dass ein Trennungscontour nicht zu erkennen ist. Es ist demnach denkbar, — doch konnte ich dies beim Forellenei bisher nicht beobachten —, dass an dem Zustandekommen dieses soliden Zellenstranges etwaige Elemente des mittleren Keimblattes sich betheiligt hätten. Doch widersprechen dieser Annahme nicht nur meine, sondern auch die Beobachtungen anderer Autoren über die Bildung des soliden Zellenstranges, dass dieser letztere, der Kiel nach Kupffer, lediglich als Product des äussern Keimblattes anzusehen sei.

Diese Ergebnisse im Vereine mit jenen, die Mihalkowits über die *Chorda dorsalis* anführte, machen es nothwendig, dass man über die Entwicklung jener Elemente, die Kowalewsky

Fig. 1.

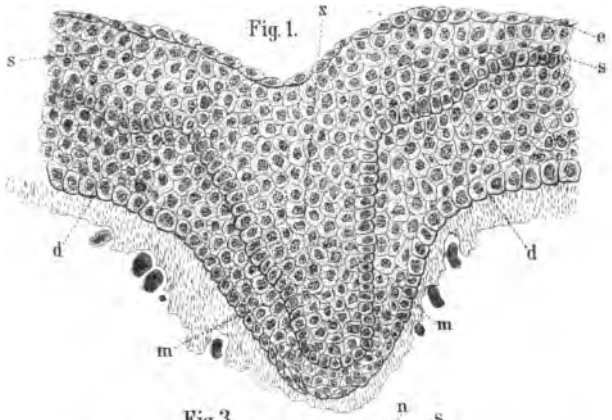


Fig. 3.

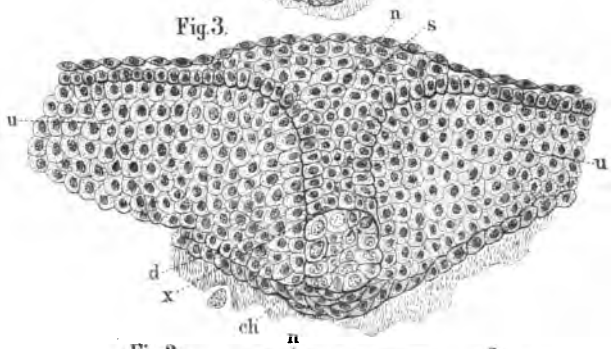


Fig. 2.

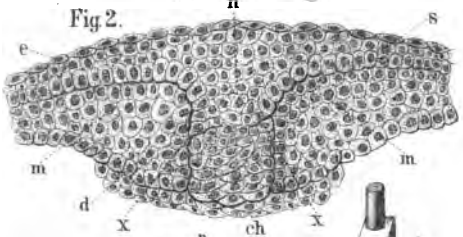
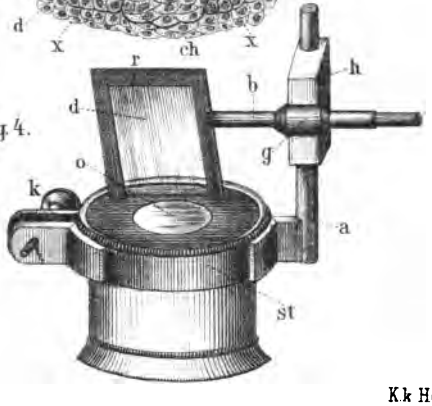


Fig. 4.



Gez. v. Verf. lith. Dr. J. Heitzmann K.k Hof- u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXIII Bd III Abth. 1876.

bei den Ascidien als zum Aufbau eines der *Chorda dorsalis* bei den Wirbelthieren ähnlichen Gebildes angehörend, beschrieb, neuere Untersuchungen durchführe, um zu sehen, ob die vermeintliche Chorda der Ascidien nach ihrer Entwicklung mit der Chorda der Wirbelthiere übereinstimme.

Erklärung der Abbildungen[1].

(Bedeutung der Buchstaben, Fig. 1—3.

ch Chorda dorsalis.
d Darmdrüsenblatt.
e Hornschicht.
m Mittleres Keimblatt.
n Nervensystem.
s Sinnesblatt (äusseres Keimblatt).
u Urwirbelmasse.
x Trennungslinie zwischen *Chorda* und Nervensystem.
z Zapfen.

[1] Die Abbildungen wurden mit Hilfe eines Zeichenapparates entworfen, welcher im embryologischen Institute mehrfach Verwendung findet, und den ich mit Rücksicht auf seine Einfachheit und leichte Handhabung zu empfehlen versuche. Derselbe besteht im Wesentlichen blos aus einem Deckgläschen, welches man am Rande der oberen Ocularlinse des Mikroskopes unter einem Winkel der weniger als ein R. beträgt, so befestigt, wie Figur 1.

Fig. 1.

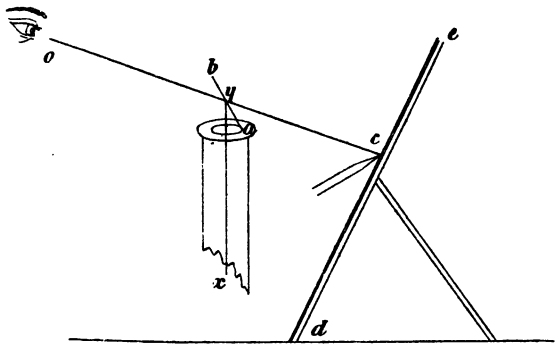


Fig. 1. Querschnitt vom Forellenembryo 25. Tag. *e* Epithelschichte, *s*, äusseres Keimblatt. *z* Zapfen, *m* mittleres Keimblatt. *d* Darmdrüsenblatt.

Fig. 2. Querschnitt ungefähr in derselben Höhe als der frühere, 27. Tag. *e* Epithelschichte, *s* Sinnesblatt, *n* Nervensystem, *x* Trennungslinie zwischen Nervensystem und Chorda, *ch Chorda dorsalis*, *m* mittleres Keimblatt, *d* Darmdrüsenblatt.

Fig. 3. Vorgerückteres Stadium vom 27. Tage. *e* Epithelschichte, *s* äusseres Keimblatt, *n* Nervensystem, *ch* Chorda, *u* Urwirbelmasse, *x* Trennungslinie, *d* Darmdrüsenblatt.

---

zeigt. Das Deckgläschen *a b* reflectirt das Spiegelbild des auf dem Objecttisch liegenden Gegenstandes *x*. Das beobachtende Auge projicirt dieses Bild hinter das Deckgläschen auf die Papierfläche *de* und sieht zu gleicher Zeit die Bleistiftspitze *c*. Man kann also leicht alle Einzelheiten des Bildes nachzeichnen, nur hat man, wie dies auch bei andern Zeichnungsapparaten der Fall ist, auf gehörige Distanz und Stellung der Papierfläche, sowie auf eine passende Beleuchtung sowohl des Präparates als der Papierfläche Rücksicht zu nehmen. Um dem Ganzen eine bequemere und gefälligere Form zu geben, stellte ich den in Fig. 4 abgebildeten Apparat zusammen. Derselbe besteht aus einer Stahlfeder *st* die mittelst einer Schraube *k* an das Ocular *o* befestigt werden kann. Diese Stahlfeder trägt seitlich einen senkrechten Stab *a*, auf dem eine Hülse *h* verschiebbar und um ihre senkrechte Axe drehbar ist. In dieser Hülse ist ein horizontaler Stab *b* verschiebbar, der an einem Ende ein Rähmchen *r* zur Aufnahme des Deckgläschens *d* trägt. Somit kann das Deckgläschen in jede beliebige Stellung zur Ocularlinse gebracht, und auch darin festgestellt werden. Mit Rücksicht auf das Gesagte wird jeder Einzelne leicht die Handhabung dieser Vorrichtung erlernen, wesshalb ich hier jede Gebrauchsanweisung füglich übergehen kann.

XI. SITZUNG VOM 20. APRIL 1876.

Das c. M. Herr Dr. J. Barrande übersendet ein Dankschreiben für die ihm zur Fortsetzung seines Werkes: „Système silurien du centre de la Bohême" neuerdings bewilligte Subvention.

Der militärwissenschaftliche Verein in Wien erstattet seinen Dank für die Betheilung mit den Sitzungsberichten der Classe und übersendet ein Exemplar der Vereinszeitschrift für die Bibliothek der Akademie.

Das c. M. Herr Prof. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Das Princip der ungleichen Molekülzustände angewendet zur Erklärung der übersättigten Lösungen, der überschmolzenen Körper, der Siedeverzüge, der spontanen Explosionen und des Krystallinischwerdens amorpher Körper".

Ferner legt der Secretär folgende zwei Abhandlungen vor:

a) „Mittheilungen aus dem Waaren-Cabinete des Vereines der Wiener Handels-Akademie", von Herrn Professor Eduard Hanausek.

b) „Die Asteroide und ihre Anwendung zur Trisection des Winkels", von Herrn Hans Januschke, Lehrer an der k. k. Oberrealschule in Troppau.

Herr Dr. Ad. Jos. Pick in Döbling überreicht eine Abhandlung: „Die theoretische Begründung des Foucault'schen Pendelversuches."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Januar 1876. Berlin; 8°.

American Chemist. Vol. VI, Nr. 7. New-York, 1876; 4°.

Annales des mines. VIIe Série. Tome VIII. 5e Livraison de 1875. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2082—2087 (Band. 87, 18—23). Kiel, 1876; 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LVe, Nr. 219 Genève, Lausanne et Paris, 1876; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nr. 1—14. Paris, 1876; 4°.

Ecker, Alexander, Zur Kenntniss der Wirkung der Skaliopaedie des Schädels auf Volumen, Gestalt und Lage des Grosshirns und seiner einzelnen Theile. Gratulationsprogramm Herrn Dr. Louis Stromeyer zu seinem 50jährigen Doctorjubiläum dargebracht. Braunschweig, 1876; 4°.

Geological and Geographical Survey of the Teritorries of the United States: Bulletin. Vol. II. Nr. 1. Washington, 1876; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII); Band XIX (neuer Folge IX), Nr. 3. Wien, 1875 & 1876; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 7. Wien, 1876; 4°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 6. Berlin, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 14—15. Wien, 1876; 4°.

Horsford, E. N., Report on Vienna Bread. (International Exhibition, Vienna 1873.) Washington, 1875; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Zeitschrift XXVIII. Jahrgang, 3. & 4. Heft. — Wochenschrift I. Jahrgang, Nr. 15 & 16. Wien, 1876; 4°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 8. Graz, 1876; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, 22. Band. 1876. Heft III. Gotha; 4°.

— des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1876. 4. Heft. Wien; 8°.

Mittheilungen, Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1876. Heft 1. Wien; 4°.

Nature. Nr. 336—337, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Observatoire de Moscou: Annales. Vol. II. 2me Livraison. Moscou, 1876; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. 1876 Nr. 5, Wien; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVI. Band, Jahrg. 1876, März-Heft. Wien; 8°.

Report Annual of the trustees of the Astor Library of the Cyty of the NewYork. Albany, 1876; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." Ve Année, 2e Série, Nrs. 41—42. Paris, 1876; 4°.

Società dei Naturaliste in Modena: Annuario, Serie II^a, Anno X°, Fasc. 1°. Modena, 1876; 8°.

— Toscana di Scienze naturali residente à Pisa: Atti. Vol. II. Fasc. 1. Pisa, 1876; kl. 4°.

Société Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome IVe. 1876. Nr. 1. Paris; 8°.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1875, Nr. 3. Moscou; 8°.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XIX° Année, Nr. 12. Constantinople, 1876; 4°.

Verein, Militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ der Militärwissenschaftlichen Vereine. Band III—XI. Band XII, 1.—3. Heft nebst Separatbeilage. Wien, 1871—1876; 8°.

— der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv, 29. Jahr. Neubrandenburg, 1875; 8°.

— naturforschender, in Brünn: Verhandlungen. XIII. Band. 1874. Brünn, 1875; 8°. — Katalog der Vereins-Bibliothek. (September 1874.) Brünn 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 15—16. Wien, 1876; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIII. Band.

DRITTE ABTHEILUNG.

5.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

XII. SITZUNG VOM 4. MAI 1876.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach übersendet eine Arbeit des Assistenten Herrn W. Rosický „Über mechanisch-akustische Wirkungen des elektrischen Funkens".

Herr Prof. Dr. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die Entwicklung des Sporogoniums von *Orthotrichum*", von stud. phil. F. Vouk.

Der Secretär legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Eine Anomalie in der Mathematik", von Herrn Dr. August Fischer, Professor am k. k. Staatsrealgymnasium zu Prag — Smichow.
2. „Das Apollonische Berührungsproblem als Projection räumlicher Constructionen", von Herrn Eduard Wiskočil, Lehrer an der Landes-Oberrealschule zu Iglau.

Die Herren Regierungsrath Dr. Ph. Zöller, Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur und Dr. Wilhelm Velten, Adjunct an der k. k. forstlichen Versuchsstation in Wien, übersenden versiegelte Schreiben zur Wahrung ihrer Priorität.

Das w. M. Herr Prof. Dr. v. Lang überreicht eine von J. Puluj aus Strassburg übersandte Abhandlung, betitelt: „Über die Abhängigkeit der Reibung der Gase von der Temperatur."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Chemist. Vol. VI, Nr. 8. New York, 1876; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 12. Wien, 1876; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nrs. 15 & 16. Paris, 1876; 4°.

Drozda, Jos. V., Aus der medizinischen Klinik des Hofrath Prof. Duchek. Beitrag zum klinischen Studium der Physiologie des Kleinhirns. 8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, königl. böhmische: Sitzungsberichte. 1875, Nr. 3—6. Prag; 8°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 7. Berlin, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö. Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 16 & 17. Wien, 1876; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 17 & 18. Wien, 1876; 4°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. VI. Band. Jahrgang 1874. Heft 1. Berlin, 1876; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 9. Graz, 1876; 4°.

Lüttich, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1870—75; 8°.

Nature. Nr. 338, Vol. XIII. London, 1876; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVI. Band, Jahrgang 1876. April-Heft. Wien; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger. Ve Année, 2e Série, Nr. 43. Paris 1876; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1876. Dispensa 3^a. Palermo; 4°.

Society, The Royal Astronomical, of London: Monthly Notices. Vol. XXXVI, Nr. 5. March 1876, London; 8°.

Verein für Landeskunde von Nieder-Österreich: Blätter. IX. Jahrgang 1875. Wien; 8°. — Topographie von Nieder-Österreich. 9. Heft. Wien, 1875; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 17 & 18. Wien, 1876; 4°.

XIII. SITZUNG VOM 11. MAI 1876.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über die projectivische Beziehung zwischen den singulären Elementen einer cubischen Involution“ von dem c. M. Herrn Prof. Emil Weyr.
2. „Über die Einwirkung von Salpetersäure auf Tribromphloroglucin“ von Herrn Rudolf Benedikt, Assistenten an der k. k. technischen Hochschule.
3. „Eine aeronautische Studie“ von Herrn Franz Schindler, Apotheker in Judenburg.

Herr Prof. F. Lippich in Prag, übersendet folgende Notiz: „Vorläufige Bemerkung über die Lichtabsorption in Flüssigkeiten.“

Herr Regierungsrath Dr. Ph. Zoeller, Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur, übersendet mit Bezugnahme auf sein am 27. April zur Wahrung der Priorität deponirtes versiegeltes Schreiben eine Reihe von Versuchsresultaten über die Wirkung des Schwefelkohlenstoffes als Conservirungs- und Desinfectionsmittel zur Kenntnissnahme.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, R., di Scienze, Lettere ed Arti in Modena: Memorie. Tomo XVI. Modena, 1875; 4°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier: Mémoires. Section des Sciences. Tome VIII. — IIe Fasc. Année 1872; Section des Lettres. Tome V.—IVe Fasc. Année 1872. Montpellier, 1873; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München: Abhandlungen der philos.-philolog. Classe. XIII. Band. III. Abtheil. (Der Reihe XLVI. Bd.); der mathem.-physikal.

Classe. XII. Bd. I. Abtheil. (Der Reihe XLIV. Bd.). München, 1875; 4°.

Anstalt, Königl. ungar. geologische: Évkönyve. IV. Kötet. 3. Füzet. Budapest, 1876; kl. 4°. — Mittheilungen, IV. Bd., 2. Heft. Budapest, 1876; kl. 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XIV. Jahrgang, Nr. 13. Wien, 1876; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LIX. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nr. 17. Paris, 1876; 4°.

Gesellschaft, Naturforschende, in Freiburg: Berichte. VI. Bd. 4. Heft. Freiburg i. Br. 1876; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 8. Wien, 1875; 4°.

— Physikalische zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1871. XXVII. Jahrg., II. Abth., Berlin, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1876; 4°.

Halle, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1876; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 22. Band, 1876, Heft IV, nebst Ergänzungsheft Nr. 45. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 413^e^ Livraison. Paris, 1876; 4°.

Nature. Nr. 339, Vol. XIII; Nr. 340, Vol. XIV. London, 1876; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 8. Torino, 1876; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876, Nr. 6. Wien; 4°. Jahrbuch. Jahrg. 1876. XXVI. Bd. Nr. 1. Jänner—März. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série. Nr. 44 & 45. Paris, 1876; 4°.

Société Entomologique de Belgique in Brüssel: Annales. Tome XVIII. Paris, Bruxelles & Dresde, 1875; 8°.

— Impériale des Naturalistes: Bulletin. Année 1875, Nr. 4. Moscou, 1876; 8°.

Society, The Asiatic of Bengal in Calcutta: Journal, Part I. Nr. 4. 1875. Calcutta; 8°. — Proceedings. Nr. 10. December 1875. Calcutta, 1875; 8°. – Bibliotheca Indica. New Series, Nrs. 330 & 331. Calcutta, 1875 & 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1876; 4°.

XIV. SITZUNG VOM 18. MAI 1876.

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter gibt mit h. Erlass vom 14. Mai bekannt, dass Seine kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog-Curator die feierliche Sitzung am 30. Mai mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Herr Prof. Barth übersendet: „Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universität Innsbruck. 27. Über Phenolmetasulfosäure. 28. Über Dibenzamid".

Der Secretär legt ferner noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Betrachtungen über Flächen zweiter Ordnung. I. Flächen zweiter Ordnung mit einer Symptosenaxe", von Herrn Dr. G. v. Escherich in Graz.
2. „Über Trihydroxylantimonsäure, Pyroantimonsäure und Antimonoxychlorid", von Herrn Dr. H. Daubrawa in Mährisch-Neustadt.

Herr Prof. Dr. Edmund Reitlinger übersendet folgende zweite Mittheilung über die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Alfred v. Urbanitzky angestellten Untersuchungen: „Über einige merkwürdige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren."

Das w. M. Herr Hofrath E. R. v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit: „Über Bilifuscin", von Herrn Arthur Simony.

Das w. M. Herr Prof. Viktor v. Lang legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Zur Theorie der Doppelbrechung."

Herr Dr. Aristides Brezina zeigt ein Mineral aus den manganreichen Fundstellen von S. Marcel, Piemont, vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII, Sess. 4ª. Roma, 1875; 4°.

Accademia Reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXI. Serie 2. Vol. I. 1873—74, Vol. II. 1874—75. Roma, 1875; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Februar 1876. Berlin; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Anzeigen-Blatt Nr. 14. Wien, 1876.

Bonn, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874 & 1875; 4° & 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nr. 18. Paris, 1876; 4°.

Gesellschaft der Wissenschaften, Königl., zu Göttingen: Gelehrte Anzeigen. 1875. Band I & II. Göttingen; 8°. — Nachrichten aus dem Jahre 1875. Göttingen; 8°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 8. Berlin, 1876; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 9. Wien, 1876; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1876; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1876; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, von Alex. Naumann & A. Laubenheimer. Für 1874. 2. Heft. Giessen, 1876; 4°.

— der Lese- und Rede-Halle der Deutschen Studenten in Prag. Vereinsjahr 1875—76. Prag, 1876; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 10. Graz, 1876; 4°.

Löwen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874—75; 8°.

Nature. Nr. 341, Vol. XIV. London, 1876; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876, Nr. 7. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." Ve Année, 2e Série, Nr. 46. Paris, 1876; 4°.

Simony, F., Geographische Landschaftsbilder aus dem Dachsteiner Gebiete. Wien, 1876; Fol.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXe année. Nr. 1. Constantinople, 1876; 4°.

Verein, Naturhistorisch-Medicinischer zu Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. I. Band, 3. Heft. Heidelberg, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1876; 4°.

Über Bilifuscin.

Von **Arthur Simony.**

(Aus dem physiologischen Institute der Wiener Universität.)

Unter dem Namen Bilifuscin sind zweimal Gallenfarbstoffe beschrieben worden. Einmal von Brücke (Allgemeine Wiener medizinische Zeitung, Jahrgang 1859, Seite 335), das anderema von Staedeler (Annalen CXXXII, p. 323).

Brücke gibt ausdrücklich an, dass der von ihm dargestellte Farbstoff die Gmelin'sche Reaction nicht gab, Staedeler dagegen, dass er solche von seinem Bilifuscin erhielt. Beide Farbstoffe scheinen also wesentlich von einander verschieden gewesen zu sein. Was ich im Folgenden zu sagen habe, bezieht sich auf das Bilifuscin Brücke's.

Zur Darstellung desselben wurden alte, mit Chloroform bereits völlig erschöpfte Leichengallen verwendet, welche durch geraume Zeit in einer wohlverschlossenen Glasflasche aufbewahrt gewesen waren.

Es wurde die mit dem gleichen Volum Wasser verdünnte und filtrirte Galle mit Essigsäure schwach angesäuert, der in groben Flocken sich abscheidende Schleim, der den grössten Theil der Farbstoffe mit sich riss, abfiltrirt, mit schwach angesäuertem Wasser andauernd gewaschen und endlich mit starkem Alkohol extrahirt. Es ergab sich eine tief schwarzbraune Lösung, aus welcher sich nach Abdestilliren des Alkohols eine harzige, schwarze Masse abschied, die fest an die Glaswand adhärirte und mit Wasser gewaschen werden konnte. Diese enthielt nun das Bilifuscin, ausserdem noch Gallensäure und vielleicht andere Gallenfarbstoffe.

Die Gallensäuren wurden durch wiederholtes Auskochen mit Wasser zum grössten Theile entfernt. Der Rest wurde weg-

gebracht durch Lösen in möglichst wenig Alkohol und Zusatz von viel Äther, wodurch sich das Bilifuscin als flockig-pulveriger Niederschlag absetzte, und mit Äther gewaschen werden konnte. Dieser Niederschlag ballte sich beim Kochen mit Wasser wieder zu schwarzen harzigen Klumpen zusammen; doch zeigte das überstehende Wasser nach dem Eindampfen keine Gallensäurereaction mehr.

Der auf die erwähnte Weise erhaltene Farbstoff zeigt durch das negative Ausfallen der Gmelin'schen Probe seine Reinheit von Bilirubin und Bilihumin, sowie die völlige Verschiedenheit von Städeler's Bilifuscin. Er ist in Alkohol, Eisessig oder Alkalien sehr leicht mit brauner, ins Olivengrüne ziehender Farbe löslich, schwer löslich in Chloroform, unlöslich in Wasser, Äther und verdünnten Säuren. Seine alkoholische Lösung zeigt keinen Absorptionsstreifen, sondern nur eine gleichmässige Verdunklung des violetten und indigoblauen Theiles des Spektrums.

Mit Alkohol gelöst, und dann über concentrirte Schwefelsäure geschichtet, entsteht sofort eine tief dunkelrothbraune Zone, wie dies auch Brücke als charakteristische Reaction seines Bilifuscins angab. Ebenso verhält sich die Lösung in Eisessig. In concentrirter Salpetersäure löst sich das Bilifuscin gelbroth, welche Farbe beim Erwärmen in braunroth übergeht und selbst nach mehrtägigem Stehen nicht verschwindet.

Erhitzt man Bilifuscin mit Zinkstaub im Überschuss, so erhält man ein dickflüssiges, schwer flüchtiges, gelbbraunes Destillat, welches sehr unangenehm, allenfalls nach Tabaksaft riecht, und sich nicht mit Wasser mischt. Sowohl das Destillat selbst, als seine alkoholische Lösung fluoresciren eminent mit blaugrüner Farbe. Das Destillat färbt einen mit Chlorwasserstoffsäure befeuchteten Fichtenspan schön roth und lässt, mit rauchender Salpetersäure versetzt, ein ziegelrothes Pulver fallen, welche beide Reactionen mit grosser Wahrscheinlichkeit Indol vermuthen lassen. Ausserdem lässt sich durch Mischen mit concentrirter Schwefelsäure eine tief gelbrothe Färbung erzielen.

Das Destillat mischt sich weder mit Ammoniak noch mit Salzsäure; letztere nimmt dadurch aber eine röthliche Färbung

an. Anilin ist im Destillate nicht enthalten, denn es färbt sich durchaus nicht mit unterchlorigsaurer Kalkerde; auch Aminbasen scheinen nicht oder nur sehr wenig darin enthalten zu sein, weil die Chlorwasserstoffsäure, die längere Zeit damit in Berührung gestanden, weder für sich, noch nach Alkohol-Ätherzusatz mit Platinchlorid einen Niederschlag gibt.

Im Übrigen bräunen die Dämpfe des Destillates Curcumapapier und bläuen rothes Lackmuspapier, wenn auch nur schwach. Allerdings kann dies auch auf Rechnung der alkalischen Reaction des Indol kommen.

Kocht man Bilifuscin mit ammoniakaler Silberlösung, so entsteht keine Reduction des Metalles, und selbst anhaltendes Kochen ändert nicht die Farbe der Mischung.

Löst man Bilifuscin in concentrirter Essigsäure, so entsteht eine olivengrüne Lösung. Setzt man braunes Bleisuperoxyd hinzu, und kocht, so entwickelt sich reichlich Gas, darunter Kohlensäure, und die Flüssigkeit wird vorübergehend kirschroth, dann aber orangegelb, um sich nunmehr bei gleichzeitigem Aufhören der Gasentwicklung selbst bei längerem Kochen nicht weiter zu verändern. Wenn man vom überschüssigen Bleisuperoxyd abfiltrirt und das mit Wasser verdünnte Filtrat mit Chloroform ausschüttelt, so geht der gesammte färbende Bestandtheil in dasselbe über und hinterbleibt nach dem Wegdunsten des Chloroform als glänzende, citronengelbe, amorphe, sehr spröde Masse. Die Lösung des nunmehr erhaltenen Stoffes verändert sich weder beim Kochen mit Zinn und Salzsäure, noch beim Stehen an der Luft; Schwefelsäure färbt ihn dunkelgelb, welche Farbe sich auf Zusatz von etwas Zuckerlösung nicht ändert. Concentrirte Salpetersäure färbt ihn nicht merklich.

Kocht man Bilifuscin mit überschüssigem Barythydrat durch längere Zeit, und extrahirt man den durch Eindampfen auf dem Wasserbade bei ungehindertem Luftzutritte erhaltenen Rest mit einem Gemenge von concentrirter Essigsäure und Chlorwasserstoffsäure, so erhält man eine tief bräunlichrothe Lösung, die man nach dem Verdünnen mit Wasser mit Chloroform ausschütteln kann. Dieses nimmt leicht den rothen Farbstoff auf, um ihn dann beim Wegdampfen als schwarzrothharzige Masse zurückzulassen, die sich durch Auskochen mit Wasser, in dem sie sich

nur spurenweise löst, leicht von anhaftenden Säureresten befreien lässt.

Dieser Farbstoff ist in Alkohol, Äther und Chloroform sehr leicht, in Essigsäure und rauchender Chlorwasserstoffsäure etwas schwerer löslich, und zwar mit drachenblutrother Farbe. Diese Lösung zeigt, selbst bei sehr starker Verdünnung, einen scharf begrenzten Absorptionsstreifen zwischen *E* und *F*, der dem des Urobilins in saurer Lösung sehr ähnlich ist und wie dieser auf Zusatz von Alkalien verschwindet, um beim abermaligen Ansäuern wieder zum Vorschein zu kommen. Die rothe, saure Lösung dieses Farbstoffes ändert sich nicht beim Stehen an der Luft, nicht beim Kochen mit Zinn und Salzsäure, indem sowohl Farbe als Absorptionsstreifen unverändert bleibt.

Die Lösung des Farbstoffes in alkalischen Flüssigkeiten ist olivengrün, wird aber durch Ansäuern sofort roth. Aus alkalischen Flüssigkeiten lässt sich der Farbstoff nicht ausschütteln.

Denselben Farbstoff erhält man, wenn man frische Leichengallen mit Chloroform schüttelt, dieses abzieht, verdampft, den schmierigen Rest mit Alkohol extrahirt, um Bilirubin zu entfernen, das filtrirte Extract mit viel Barythydrat kocht und nun ganz wie im vorigen verfährt. Kleine Mengen Cholestearin entfernt man am besten durch Lösen in wässerigem Ammoniak, Filtriren, Ansäuern und Ausschütteln mit Chloroform, welches dann den Farbstoff rein zurücklässt. Auch hier ist das Bilifuscin der Farbstoff, aus dem die erwähnte rothe Substanz entsteht, indem jenes, wie schon Brücke bekannt war, zum Theile beim Ausschütteln von Leichengallen mit dem Bilirubin ins Chloroform übergeht.

Vom Urobilin unterscheidet sich unser rother Farbstoff durch die olivengrüne Farbe der ammoniakalen Lösung, die beim Urobilin gelbroth ist; durch den völligen Mangel einer Fluorescenz beim Mischen mit Ammoniak und Chlorzink; endlich dadurch, dass er sich in concentrirter Salpetersäure mit schön purpurrother Farbe löst, welche Lösung nur sehr langsam ins Gelbe abblasst.

Behandelt man umkrystallisirtes Bilirubin (Cholepyrrhin) mit Barythydrat und Essig-Chlorwasserstoffsäure in der beim Bilifuscin angeführten Art, so erhält man eine tiefgrüne Flüssigkeit,

die völlig einer Lösung von Chromalaun gleicht, und aus welcher sich Biliverdin und Cholecyanin isoliren lassen.

Das Bilifuscin schien noch nicht die nöthigen Garantien der völligen Reinheit, wie sie eine Elementaranalyse erfordert, zu besitzen. Sollte es bei grösseren Mengen an Material gelingen, absolut reines Bilifuscin zu erhalten, oder aus Bilirubin darzustellen, so wird die Analyse nachträglich zur Veröffentlichung gelangen.

2 Cal 165